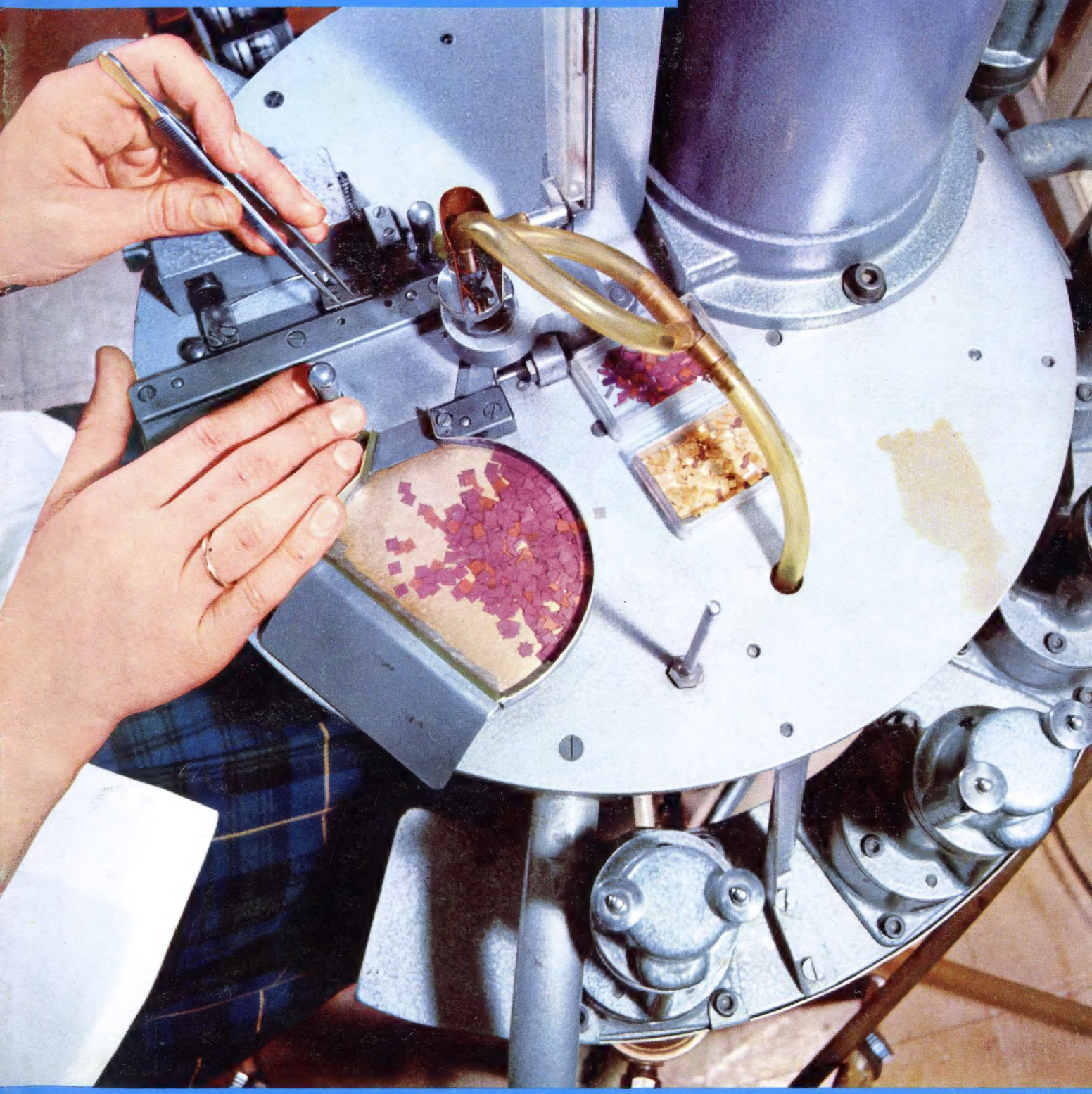
B 3108 D

Bartel
Mobile
Darmstädter Str. 21

Funkschau

MIT FERNSEH-TECHNIK, SCHALLPLATTE UND TONBAND



Sortierautomat zum Aussortieren von Kernblechen nach Gruppen mit 2 µm Dickenunterschied für die Serienfertigung von Grundig-Magnet-Tonköpfen. Näheres auf Seite 287 dieses Heftes

Aus dem Inhalt:

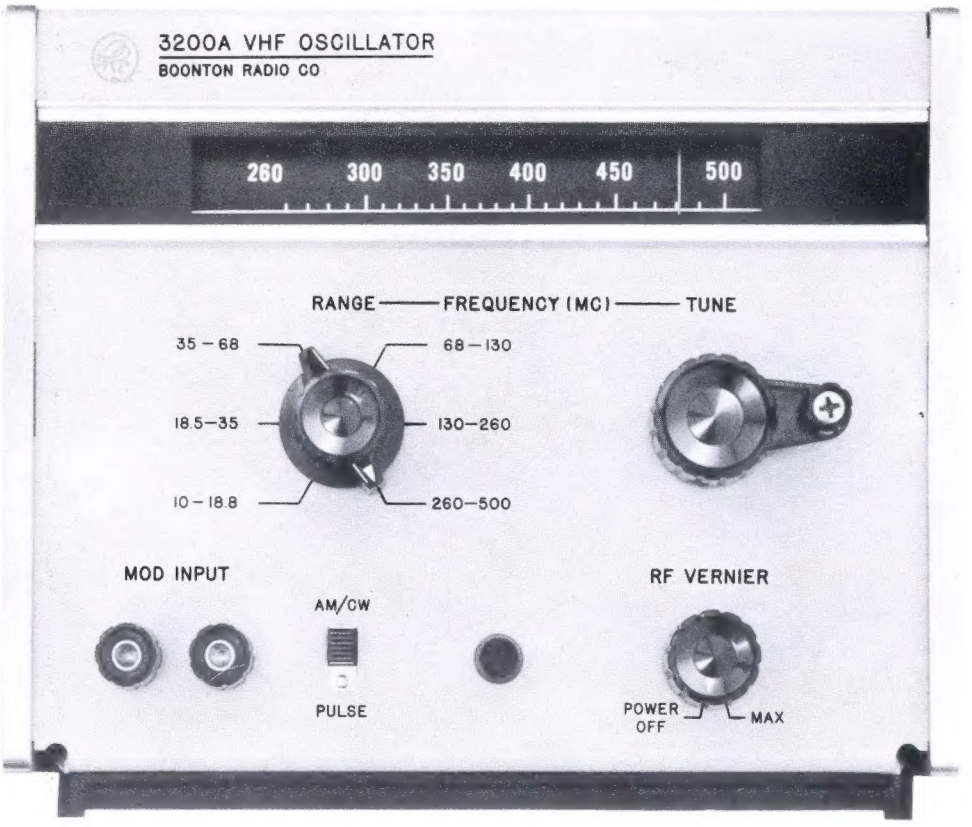
Mariner IV soll den Mars fotografieren
Die öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlage in Spiegelberg
Zum Selbstbau: Transistor-Prüfgerät Transitest 651
Leistungsfähiger UKW-Stereoempfänger mit Scharfabstimmung
Peilempfänger für Sportboote und Jachten
Mikrofon-Vorverstärker mit Dynamik-Kompression
Für den jungen Funktechniker:
Elektronik ohne Ballast

mit Praktikerteil und Ingenieurseiten

1. JUNI-HEFT **11** 1965

PREIS: 1.80 DM

NEU!
VHF-UHF MESSENDER 10 bis 500 MHz
Stabilität: ± 0,002%



Boonton Modell 3200A.

Ein preisgünstiger Generator für Labor und Fertigung.

Merkmale:
FREQUENZBEREICH: 10-500 MHz
EINSTELLGENAUIGKEIT: ± 2%
STABILITÄT: 0,002% / 5 Minuten,
0,02% / Stunde
AUSGANGSLEISTUNG:
200 mW-130 MHz, 150 mW-260 MHz,
25 mW-500 MHz
PRÄZISER HOHLLEITER-
ABSCHWÄCHER: 120 db, 1 μV
PREIS: DM 2.460,- (verzollt)

Der Messender kann durch externe Signale amplituden- und impuls-moduliert werden. Ein Zusatzgerät, der Frequenzverdoppler Modell 13515A, erweitert den Bereich des 3300A bis auf 1000 MHz.

HEWLETT-PACKARD liefert ein vollständiges Programm Messender, Wobbelsender, Koaxial- und Mikrowellengeräte. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte direkt an eines der technischen Büros in Deutschland.

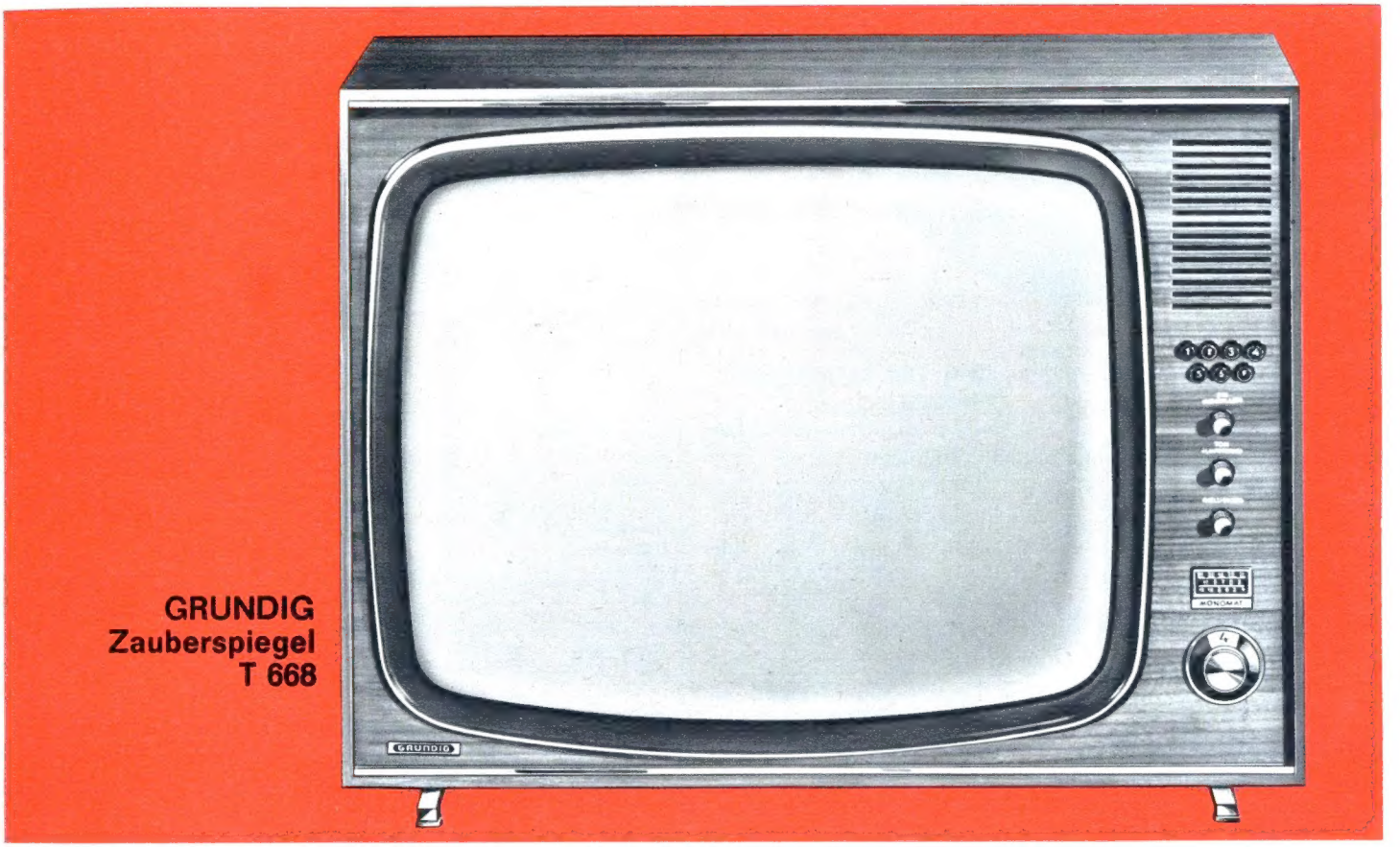
Änderungen vorbehalten.

Wir suchen qualifizierte Mitarbeiter. Senden Sie uns Ihre Bewerbung.

HEWLETT hp PACKARD
Vertriebs-G.m.b.H.

6 Frankfurt 50 Kurhessenstr. 95, Tel. 52 00 36
2 Hamburg 1 Steindamm 35, Tel. 24 05 51/52
8 München 9 Reginfriedstr. 13, Tel. 49 51 21/22
1 Berlin W 30 Nachodstr. 19, Fa. R. Dressler
703 Böblingen Herrenbergerstr. 110, Tel. 07031/6971

Messeschlager: Monomat de Luxe



GRUNDIG
Zauberspiegel
T 668

„Ausgezeichnet! An Zuverlässigkeit und Robustheit nicht mehr zu überbieten!", so urteilt der Fachhandel einstimmig über den GRUNDIG Programmwähler Monomat.

Nicht minder begeistert wurde die neue GRUNDIG Sensation aufgenommen: der Monomat de Luxe. Das robuste Monomat-Aggregat wird hier elektrisch angetrieben. Ein leichter Druck auf eine der 6 numerierten Programmtasten — schon erscheint das gewünschte Programm auf dem Bildschirm.

Das „Tüpfelchen auf dem i" ist die Anschlußmöglichkeit des Fernreglers V. Bequem vom Sessel aus kann man bei jedem Fernsehgerät der neuen GRUNDIG Luxusklasse das Programm wählen und ein/ausschalten. Die Programmanzeige ist beleuchtet.

Das ist Luxus, wie er vom Kunden verlangt wird. GRUNDIG bietet wieder etwas Besonderes!

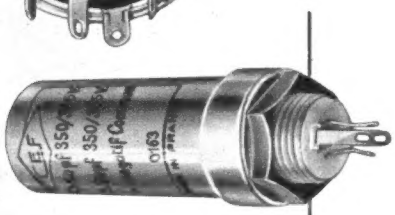
GRUNDIG®

Millionen hören und sehen mit GRUNDIG

Elektrolyt-Filter-kondensatoren

SERIE FÜR SPANNUNGSVERDOPPLER
Becher und Kartuschen, Papprröhreisoliert.

BECHERSERIE
Schraube ⌀ 18; Gang 150. Lange Negatif - Lötöse, 150-500 V



SERIE "TWIST-PRONG"
Lötösen verzinnt für Badlötung. Maximalkapazitäten für Becher ⌀ 37, Länge 80 :
360 µF - 275/300 V
280 µF - 325/360 V
250 µF - 350/385 V
150 µF - 450/500 V

KARTUSCHENSERIE
Isolierschlauch ;
Lötösen verzinnt für Badlötung, 10 - 500 V

MINIATURSERIE
Isolierschlauch, Schaltdrähte ⌀ 0,8 mm, verzinnt für Badlötung; 4 - 350 V
Becherabmessungen 4,5 x 12 bis 14 x 30
- für Transistor- und Fernsehempfängermontagen,
- ungepolte Modelle.

Katalog auf Anfrage

RAPY

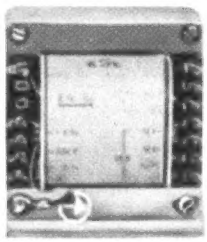
CONDENSATEURS ÉLECTROCHIMIQUES DE FILTRAGE
25, r. Georges Boisseau, CLICHY (Seine) - Frankreich
Tél. 737-30-20

Vertreter : Günter JACOBI - 3 Hannover - Kirchrode - Postfach 161

KSL Transformatoren

Aus unserer Lagerserie:

Elektronik-Netztransformatoren



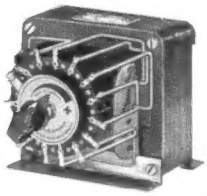
Netztransformator in elektron. Schaltungen
Manteltransformator mit galvanisch getrennten Wicklungen sowie Schutzwicklung zwischen Primär- und Sekundär-Wicklungen. Die beiden Sekundär-Wicklungen 15 V mit den Anzapfungen 12 und 10 V können hintereinander oder parallel geschaltet werden.

Typ	Leistung	Bruttopreis	
EN 12	12 W	DM 17.–	
EN 25	25 W	DM 24.–	Rabatt
EN 50	50 W	DM 31.–	wie
EN 75	75 W	DM 36.–	üblich
EN 120	120 W	DM 47.–	

Für Experimentierzwecke
können folgende Spannungen abgenommen werden:
2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 20, 22, 24, 25, 27 und 30 Volt.

Regel-Trenn-Transformatoren

Einbautransformator für den Prüftisch
RG 4 E: netto DM 80.–
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekund.: zwischen 180 und 260 V



in 15 Stufen regelbar mit festverlötetem Schalter, Kometschild und Zeigerknopf, mit Fußleisten zur Einbaubefestigung.
Gr.: 135x125x150 mm

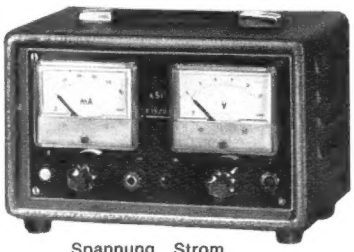
RG 3: netto DM 140.–
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 300 VA
Primär: 110/125/150/220/240 V an d. Frontplatte umschaltbar.
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

RG 4: netto DM 129.–
abzgl. Mengenrabatt
Leistung: 400 VA
Primär: 220 V
Sekundär: zwischen 180 und 260 V in 15 Stufen regelbar.

In tragbarem Stahlgehäuse, mit Voltmeter u. Sicherung

Mehrpreis für Amperemeter netto DM 20.–

Gleichspannungs-Gleichstrom-Konstanthalter



Sicherheit
Spannung und Strombegrenzung sind kontinuierlich regelbar. Die Geräte schalten bei Kurzschluß oder Überlastung nicht ab, sondern liefern aufgrund der Strombegrenzung immer den eingestellten max. Strom. Dadurch ist keine Beschädigung des Gerätes und der angeschlossenen Schaltung durch Kurzschluß möglich.

Typ	Spannung stufenlos regelbar von	Strom (Stromgrenze)	Konstanz bei 10 % Netzschwankung	Nettopreis abz. Mengenrabatt DM
GK 15/0,5	0–15 V	10–500 mA	< 0,2 %	368.–
GK 30/0,25	0–30 V	10–250 mA	< 0,4 %	388.–
GK 30/0,5	0–30 V	10–500 mA	< 0,4 %	438.–
GK 15/1	0–15 V	10–1000 mA	< 0,2 %	438.–

Bei der Vielfältigkeit der Anforderungen an Spannungsquellen und Stromquellen in Labors bietet die GK-Serie Einsatzmöglichkeiten in Regel- und Schutzkreisen, wobei sich der bisher übliche Schaltungsaufwand ausschließlich auf die Regelkreise des Konstanthalters reduziert.

Anwendungsbeispiele:
1. Als hochkonstante Spannungs- bzw. Stromquelle für elektronische Schaltungen
2. Zum Laden von Kleinakkumulatoren
   Max. Endspannung und Ladestrom können vorgewählt werden.
3. Als Speisegerät bei der Reparatur von transistorisierten Rundfunk- und Fernsehgeräten.
4. Gefahrlose Überprüfung von Halbleitern
   ermitteln der Zenerspannung
   „ „ Durchbruchspannung von Dioden und Transistoren
   „ „ Sperrspannung
5. Für Messung des Temperaturganges von Dioden, Zenerdioden oder Widerständen.
6. Parallel- und Serienschaltung von Konstanthaltern ist ohne Zusatzgeräte möglich. Es können damit stufenförmige Spannungs- und Stromverläufe erzielt werden.

Transformatoren-Bausätze

In Größen von M 20 bis M 102, EI 19 „ EI 231 sofort ab Lager lieferbar.

K. F. Schwarz
Transformatorenfabrik · 67 Ludwigshafen am Rhein
Bruchwiesenstraße 23-25 · Telefon 67446/67573
Fernschreiber 4-64 862 KSL Lu

Schweizer Vertretung: Firma Contronic, 6015 Reußbühl, Fluhmühlerain 1, Telefon 041-32024

Die meistgekauften Röhrenvoltmeter der Welt

HEATHKIT

Universal-Röhrenvoltmeter IM-11/D

Das ideale Service-Meßgerät für Gleich-, Wechsel-, Spitzenspannungs- sowie Widerstands- und dB-Messungen im HF- und NF-Gebiet. Es zeichnet sich sowohl durch seine mechanische und elektrische Stabilität als auch durch seinen hohen Eingangswiderstand von 11 MΩ aus. Das Meßwerk ist elektronisch geschützt, so daß Beschädigungen desselben, wie sie häufig durch Unachtsamkeit bei Vielfachmeßgeräten verursacht werden, ausgeschlossen sind.

Technische Daten: Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V; **Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Genauigkeit:** ±3 % v. SE; **Wechselspannung:** 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff.; **Eingangswiderstand:** ca. 320 kΩ/30 pF; **Genauigkeit:** ±5 % v. SE; **Widerstand:** x 1, x 10, x 100, x 1000, x 10 k, x 100 k, x 1 MΩ; **Genauigkeit:** ±5 % v. SE; Nullindikator durch Verschiebung des elektrischen Nullpunktes; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 190 x 120 x 105 mm/2 kg.

Bausatz: DM 149,– Gerät: DM 219,–

Universal-Röhrenvoltmeter IM-11 E

Dieses Gerät entspricht technisch und äußerlich dem Modell IM-11/D. Anstelle von 3 Meßkabeln wird jedoch ein umschaltbarer Universaltastkopf verwendet.

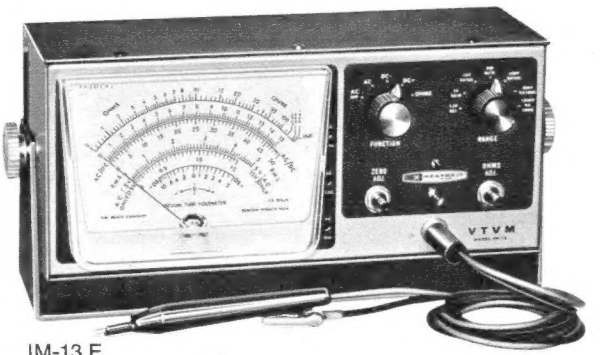
Bausatz: DM 168,– Gerät: DM 229,–

Service-Röhrenvoltmeter IM-13 E

Dieses Röhrenvoltmeter mit seiner großen übersichtlichen 130-mm-Skala ist speziell für die Verwendung in der Service-Werkstatt gedacht. Es ist schwenkbar in einem Bügel aufgehängt, der sich auf dem Tisch, unter Regalen oder an der Wand montieren läßt.

Technische Daten: Gleichspannung: 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V; **Eingangswiderstand:** 10 MΩ + 1 MΩ; **Genauigkeit:** ±3 % v. SE; **Wechselspannung:** 0...1,5, 5, 15, 50, 150, 500, 1500 V eff.; **Eingangswiderstand:** ca. 320 kΩ/30 pF; **Genauigkeit:** ±5 % v. SE; **Widerstand:** 0,1 Ω...1000 MΩ; **Genauigkeit:** ±3 % v. SE; Nullindikator durch Verschiebung des elektrischen Nullpunktes; **Netzanschluß:** 220 V/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 290 x 125 x 110 mm/2,3 kg.

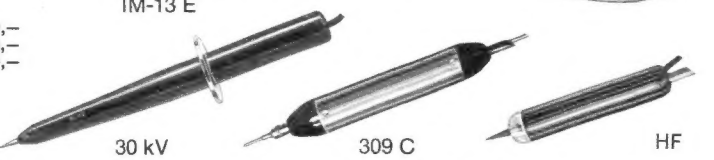
Bausatz: DM 219,– Gerät: DM 349,–



IM-13 E

Sonderzubehör für IM-11 und IM-13

Hochspannungstastkopf bis max. 30 kV: . . . . . **DM 30,–**
Hochfrequenztastkopf bis max. 150 MHz: . . . . . **DM 20,–**
Hochfrequenztastkopf Modell 309 C bis max. 250 MHz: . . . . . **DM 30,–**
Alle Tastköpfe werden nur betriebsfertig geliefert.



IM-21 E

NF-Millivoltmeter IM-21 E

Ein hochempfindliches NF-MILLIVOLTMETER zur Messung von Wechselspannungen im Ton- und Trägerfrequenzbereich, welches als Ergänzung zu unserem RC-Generator IG-72 E bzw. IG-82 E und dem Klirrfaktormesser IM-12 E auf keinem Tonband- oder Verstärkermeßplatz fehlen sollte. Dämpfungs- und Frequenzgangmessungen werden durch eine in dB geeichte Skala erleichtert.

Technische Daten: Frequenzgang: ±1 dB von 10 Hz bis 500 kHz und ±2 dB von 10 Hz bis 1 MHz in allen Bereichen; **Meßbereiche:** 10 Bereiche in Volt und dB geeicht; **Volt:** 0,01, 0,03, 0,1, 0,3, 10, 30, 100, 300 V eff; **dB:** –40, –30, –20, –10, 0, +30, +40, +50, dB (0 dB entspricht 1 mW in 600 Ω); **Eingangswiderstand:** 10 MΩ (12 pF) in allen Bereichen von 10 bis 300 Volt; 10 MΩ (22 pF) in allen Bereichen von 0,01 bis 3 Volt; **Meßgenauigkeit:** ±5 % v. SE; **Netzanschluß: Wechselspannung** 220 Volt/50 Hz/10 W; **Abmessungen:** 190 x 120 x 105 mm/1,5 kg.

Bausatz: DM 209,– Gerät: DM 309,–

NF-Millivoltmeter IM-21/D

Das IM-21/D ist mit einer Tonbandnormbuchse ausgerüstet. Die technischen Daten entsprechen denen des IM-21 E.

Bausatz: DM 199,– Gerät: DM 299,–

HEATHKIT-Fertiggeräte sind jetzt auch in der Bundesrepublik, Österreich und der Schweiz bei nachstehenden Fachhändlern und Niederlassungen erhältlich:
D. Schuricht, Bremen 1, Richtweg 30
H. Hager KG, Dortmund, Heiliger Weg 60
O. Gruoner, Stuttgart 1, Katharinenstraße 20
E. Loose, Kiel, Andreas-Gayk-Straße 7-11
Retron GmbH, Göttingen, Lötzestraße 22
F. Wachter, München 15, Schillerstraße 36
E. Zierold, Berlin-Schöneberg, Belziger Straße 25

Österreich:
Daystrom Overseas GmbH, Wien XII, Tivoligasse 74

Schweiz:
Daystrom S.A., Genf, 8 Ave. de Frontenex
Daystrom S.A., Zürich 40, Badener Strasse 333
Telion AG, Zürich, Albisrieder Strasse 232

Machen Sie von unseren günstigen Teilzahlungsbedingungen Gebrauch!
Kostenloser Katalog 1965 auf Anfrage.

Abt. 11

HEATHKIT-Geräte GmbH

6079 Sprendlingen bei Frankfurt
Robert-Bosch-Straße 32-38 Telefon 06103 · 68971/72/73

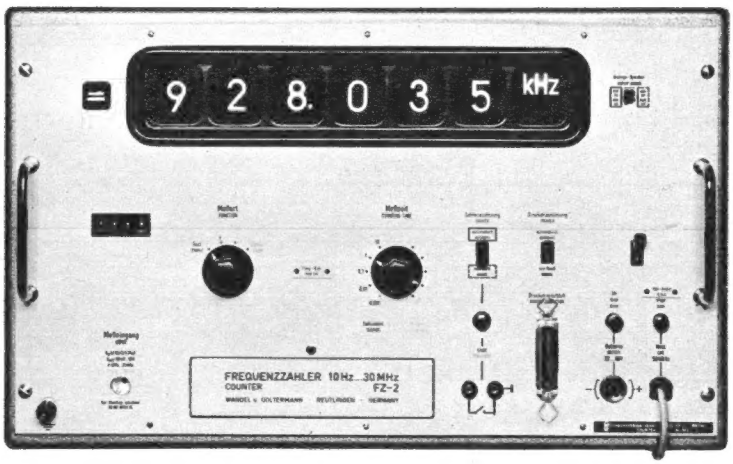
Schweiz: Daystrom S. A., 8 Ave. de Frontenex, Genf 6
Daystrom S. A., Badener Straße 333, Zürich 40
Telion AG, Albisriederstraße 232, Zürich
Österreich: Daystrom Overseas GmbH, Tivoligasse 74, Wien 12

Ein neuer Frequenzzähler

in kommerzieller Technik FZ-2

Frequenzbereich 10 Hz . . . 30 MHz,

mit ZMZ-2 ab 0 Hz
Spannungsbereich durchgehend 50 mV . . . 50 V
Eingang: 10 kΩ. Mit aufsteckbarem Zeit- und Phasenmeßzusatz ZMZ-2 je Eingang 10 kΩ
Meßarten: Frequenz, Periodendauer, Frequenzverhältnis, Dauerzählung, (mit ZMZ-2) Phase, Zeit.



Vorzüge:
Anzeigespeicher: ständige Anzeige, spontane Berichtigung
Schwellwertautomatik: Unterdrückung tieffrequenter Störspannungen, keine Polaritäts- oder Empfindlichkeitswahl notwendig
Großer Meßumfang: 50 mV . . . 50 V, 10 Hz . . . 30 MHz
Überlaufanzeige: Warnsignal oberhalb 999 999 Impulsen
Analogspannungsausgang (nach Wahl): für die stetige Beobachtung von Frequenzanderungen mittels Instrument oder Schreiber
Normalfrequenzausgänge: 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1kHz
Druckeranschluß: für Kienzle D 11 E
Phasen- und Zeitmessungen mit Zusatz ZMZ-2 möglich: zwei getrennte Eingänge mit Polaritäts- und Niveauwahl
Batterieanschluß: direkter Betrieb an 22 . . . 30 V-/70 W
Anstelle Netzanschluß 190 . . . 260 V, 45 . . . 60 Hz
oder in Bereitschaft bei Netzausfall
Umschaltbarer Tiefpaß aufsteckbar: Unterdrückung hochfrequenter Störspannungen
Einfache Bedienung, große Ziffern in einer Reihe, transistorbestückt, servicegerechter Aufbau, preisgünstig
Für den Frequenzbereich 1 Hz . . . 1,35 MHz liefern wir den Frequenzzähler FZ-1
Fordern Sie ausführliche Prospektunterlagen an!

WANDEL u. GOLTERMANN

7410 Reutlingen / Württ. · Ruf 07121/226 · Telex 07 29 833

NPN Planar Silizium VHF Leistungstransistoren (mit isoliertem Kollektor)

Made in Switzerland

Parameter			Einheit
Typ	T 6513	T 6514	
Speise-spannung	30	50	Volt
Ausgangs-leistung bei 100 MHZ	6	10	Watt
max. zulässige Verlustleistung bei 25° C	15	20	Watt
Preis ab Fabrik	47.-	59.-	DM

transistor ag

Schweizerische Halbleiterfabrik
8048 Zürich, Hohlstrasse 610
Telephon 051/62 56 11

Caramant

Fernseh – Kompakt – Kamera

Bausatz!

- **Überwachung**
- **Studie**
- **Unterhaltung**
- **Werbung**
- **unbegrenzter Einsatz**

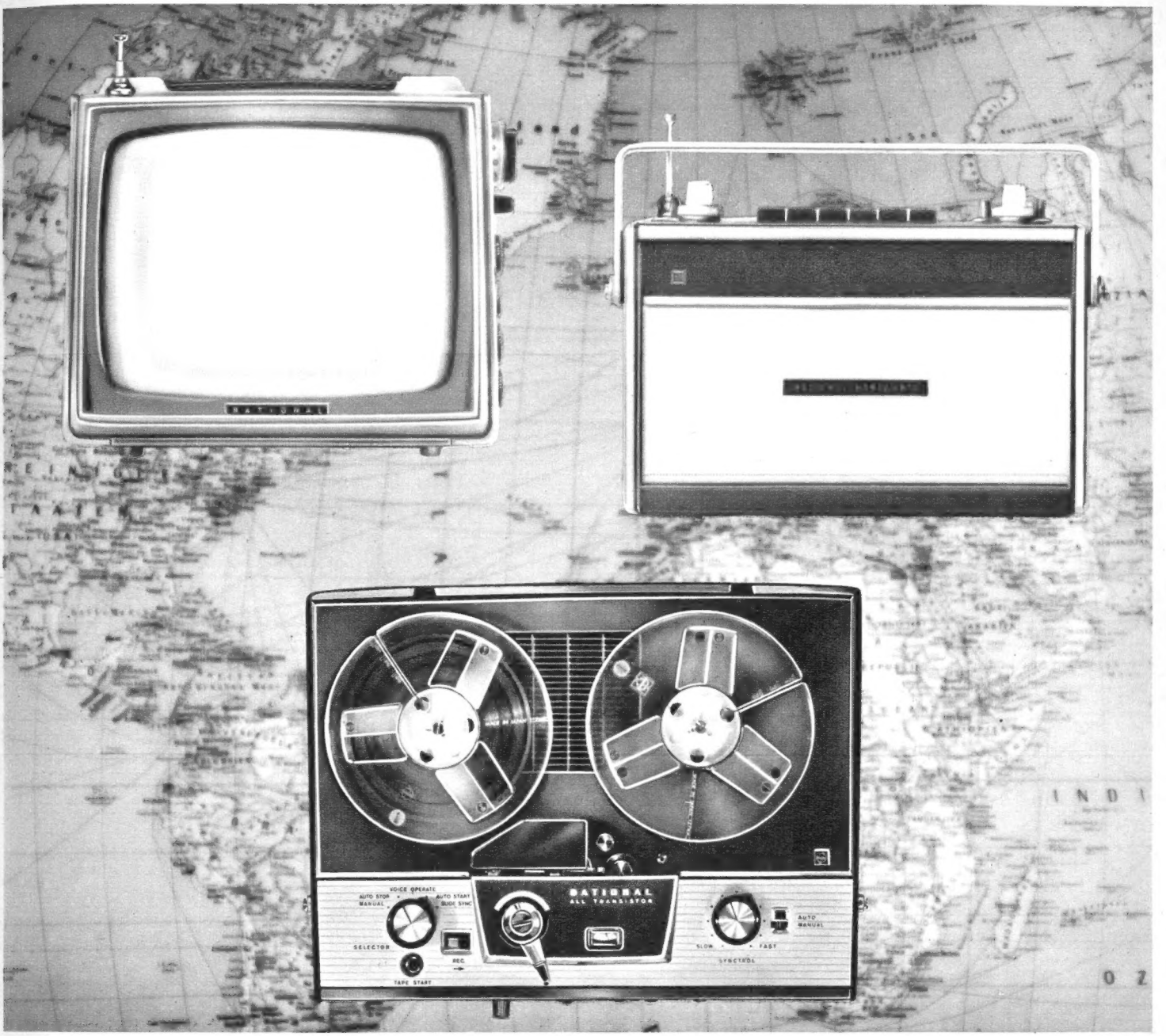
Die Maße sind 30 x 14 x 16 cm Gewicht 7 kg

Bauen Sie Ihre FERNSEHKAMERA selbst!

Wir liefern den Bausatz komplett mit Vidicon, Objektiv, mit bereits bestückter gedruckter Schaltung und vorabgeglichen. Die Kamera kann an jedes normale Fernsehgerät ohne Zusatz angeschlossen werden. Bauplan und Bauhandbuch nach der Punkt-für-Punkt-Methode wird mitgegeben. Es sind keine besonderen Kenntnisse erforderlich und die Funktion der Kamera sowie aller Teile wird garantiert. Fordern Sie unsere ausführliche techn. Offerte an.

Preis für Bausatz DM 875.- Preis für Fertigkamera DM 950.-
Ein Verkauf ist auch gegen Teilzahlung möglich.

CARAMANT GmbH 62 Wiesbaden
Postfach 1145 Telefon 215 40



Kennen Sie schon das „denkende" Tonbandgerät RQ150?

Ja, Sie dürfen MATSUSHITA beim Wort nehmen, denn wir konnten verwirklichen, was sich Millionen Tonbandbenutzer wünschten. Eine raffinierte Schalttechnik sorgt dafür, daß unliebsame „Kunstpausen" vermieden werden. Das ist zum Beispiel besonders wichtig, wenn Sie Tierstimmen oder Aufnahmen von Kindern machen wollen und Sie und Ihr Tonband oft auf eine harte Geduldsprobe gestellt werden. Der sonst unvermeidliche Leerlauf wird durch diese Erfindung vermieden.
Sobald das Mikrofon keine Schallimpulse erhält, stoppt das Tonbandgerät automatisch, gleichgültig wie lange der Sprecher schweigt. Beim ersten Wort jedoch springt das Tonbandgerät automatisch an. Das NATIONAL-Gerät, das auch als Diktiergerät sich ausgezeichnet bewährt, vermeidet mit dieser Erfindung die gefürchtete „Diktathetze". Es wartet geduldig auf das erste Wort und es schaltet sich auf Ruhestellung, wenn man nachdenken möchte.
Wir meinen, daß dieses Modell eine Sonderstellung in Ihrer Tonbandauswahl verdiene. Selten werden Sie bessere Verkaufsargumente finden können als: **sprachgesteuerte Automatik, 2 Standard-Bandgeschwindigkeiten, superflache Formgebung, große 15 cm Spulen, großer Lautsprecher, besonders rentable Monozellenbestückung, dynamisches Mikrofon mit Start-Stop-Taste, große Ausgangsleistung, Anzeigeinstrument für Batterie und Aussteuerung. Einfachste Dia-Steuerung durch Aufkleben von Schaltfolie auf das Tonband, so daß ein angeschlossener Projektor automatisch gesteuert wird. Einfachste Synchronisierungsmöglichkeit für Amateurfilme durch stufenlose Regelung der Geschwindigkeit.** Und das alles in einem tragbaren Batterie-Tonbandgerät!
Verbraucher-Werbung in Fernsehen und Zeitschriften wird es in Deutschland bekannt machen. Man wird es testen wollen – man wird es sehen wollen – auch in Ihrem Geschäft.

National

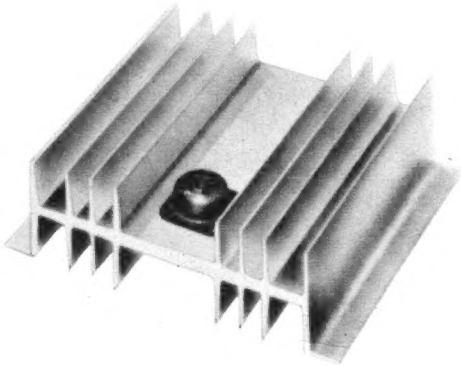
Japans größter Hersteller für Fernseh-, Radio- und Elektrogeräte

MATSUSHITA ELECTRIC

Japan

Generalvertretung für Deutschland: TRANSONIC Elektrohandelsgesellschaft m. b. H. & Co., Hamburg 1, Schmilinskystraße 22, Ruf 24 52 52, Telex 02-13418 · Generalvertretung für die Schweiz: John Lay, Luzern, Bundesstraße 9-13, Ruf (041) 3 44 55 · Generalvertretung für Österreich: A. Weiner GmbH, Wien 7, Karl-Schweighofer-Gasse 12, Ruf 93 52 29

SIE ERHALTEN BESSERE AUSGANGSLEISTUNGEN BEI TRANSISTORENSCHALTUNGEN WENN SIE



KÜHLSCHIENEN DER KS-111-SERIE VERWENDEN

25 mm Länge dieser Spezial-Aluminium-Kühlschiene ergeben ca. 160 qcm Abstrahlungsfläche. Die Kühlschienen sind so konstruiert, daß sie bei minimalem Wärmewiderstand maximale Wärmeableitung gewährleisten.
KS-111-Kühlschienen werden in jeder Länge hergestellt und lagermäßig geführt.

Wir liefern auch Birtcher-Einzel-Kühlkörper, die zur besseren Wärmeableitung auf den jeweiligen Transistoren-Typen befestigt werden können.

Auf Grund der großen Nachfrage konnten die Preise stark gesenkt werden.
Bitte verlangen Sie Prospekt „12" und Preisunterlagen von:

DIPL.-ING. *Alfred Austerlitz*

Abt. Werksvertriebe · 85 Nürnberg 2 · Postfach 606

Sammelruf: 5 55 55 **Drahtwort:** Austerlitz Nürnberg **Fernschreiber:** 06-22 577

‚IMRA'-Fernsehbildröhren

Preisliste

AW 59–90	85.– DM	AW 59–91	85.– DM
AW 53–88	75.– DM	AW 53–80	75.– DM
AW 61–88	100.– DM	AW 47–91	60.– DM
AW 43–80	55.– DM	AW 43–88	55.– DM
AW 43–20	55.– DM	14 ATP 4	55.– DM
MW 61–80	100.– DM	AW 61–80	100.– DM
MW 53–20	80.– DM	AW 53–20	80.– DM
MW 53–80	75.– DM	MW 43–69	55.– DM
MW 43–64	55.– DM	MW 43–61	55.– DM
MW 43–43	55.– DM	MW 36–44	50.– DM

Die Preise verstehen sich bei Eintausch einer defekten Röhre. Defekte Kolben werden durch uns mit neuen Elektrodensystemen versehen und mit modernsten Maschinen absolut neuwertig instandgesetzt.

Wir möchten betonen, daß die von uns gelieferte „IMRA"-Bildröhre hochwertige, einwandfreie Ware ist mit 1 Jahr Garantie.

Lieferung erfolgt per Nachnahme. Frachtgutversand und Verpackung frei. Bei Expreßgut erhöht sich der Preis um 3.– DM pro Röhre.

Ihre geschätzte Bestellung unter Zusicherung schnellster Erledigung erbeten an:

Neue Anschrift

„IMRA"-Fernsehbildröhren A. Rütten
4055 Kaldenkirchen/Rhld., Hochstraße 83, Ruf 64 20
Bahnstation Kaldenkirchen

SIGNALDIODE | 1N 4009

Die 1 N 4009 (BAY 38) ist eine sehr schnelle Schaltdiode für die Rechenmaschinentechnik und für allgemeine Anwendungen. Standardtype

- **Epitaxie-Planar-Silizium**
- **Sperrträgheit: 2 nsec!**

- **Große Zuverlässigkeit und Gleichmäßigkeit der elektrischen Werte**
- **Standard-Miniaturglasgehäuse**

Dauergleichstrom	115 mA	Sperrspannung	35 V
Stoßstrom	2 A	Flußspannung (30 mA)	< 1 V
Verlustleistung	250 mW	Sperrstrom (25 V)	< 0,1 µA
Arbeitstemperatur	−65...+175° C	Kapazität (0 V)	< 4 pF

- **Preise:**

1–99 Stück . . . . . 2.50 DM
ab 100 Stück . . . . . 1.40 DM
ab 1000 Stück . . . . . 1.10 DM

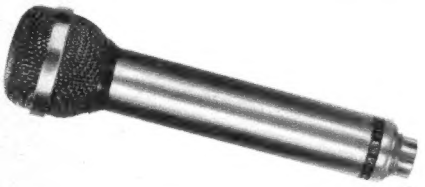
Auch größte Stückzahlen ab Lager München!

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

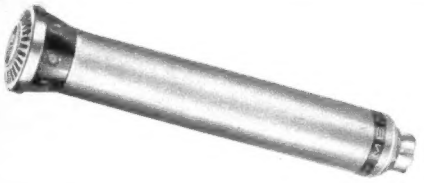
PRÄSENTIERT

FÜHREND DURCH HÖCHSTE EMPFINDLICHKEIT

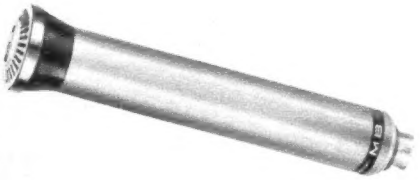
MB 301 DYNAMISCHES BÄNDCHENMIKROFON
RICHTCHARAKTERISTIK: NIERENFÖRMIG
Übertragungsbereich: 40 – 18000 Hz.
Empfindlichkeit bei 1 kHz: 0,15mV/µbar



MB 211 DYNAMISCHES TAUCHSPULENMIKROFON
RICHTCHARAKTERISTIK: NIERENFÖRMIG
Übertragungsbereich: 5o – 18000 Hz.
Empfindlichkeit bei 1 kHz: 0,15 mV/µbar



MB 201 DYNAMISCHES TAUCHSPULENMIKROFON
RICHTCHARAKTERISTIK: NIERENFÖRMIG
Übertragungsbereich: 50 – 18000 Hz.
Empfindlichkeit bei 1 kHz: 0,15 mV/µbar



MB 101 DYNAMISCHES TAUCHSPULENMIKROFON
RICHTCHARAKTERISTIK: KUGELFÖRMIG
Übertragungsbereich: 40 – 18000 Hz.
Empfindlichkeit bei 1 kHz: 0,20 mV/µbar

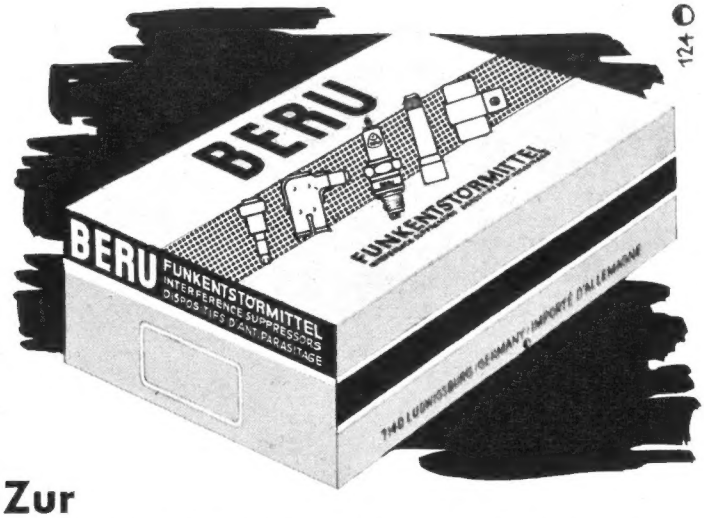
MB 250 DYNAMISCHES TAUCHSPULENMIKROFON
RICHTCHARAKTERISTIK: NIERENFÖRMIG
Übertragungsbereich: 100–16000 Hz.
Empfindlichkeit bei 1 kHz: 0,12 mV/µbar

MB K 64 DYNAMISCHER KOPFHÖRER
FÜR MONO - ODER STEREO
Übertragungsbereich:
Hörer 20 – 17000 Hz

MBK 85 DYNAMISCHE KOPFHÖRER - MIKROFONKOMBINATION
Übertragungsbereich:
Hörer 20 – 17000 Hz
Mikrofon 80 – 12000 Hz

HANDEL: MIKROFONBAU-VERTRIEB GMBH
683 SCHWETZINGEN POSTF. 59

INDUSTRIE: MIKROFONBAU GMBH
6952 NECKARELZ POSTF. 40



124

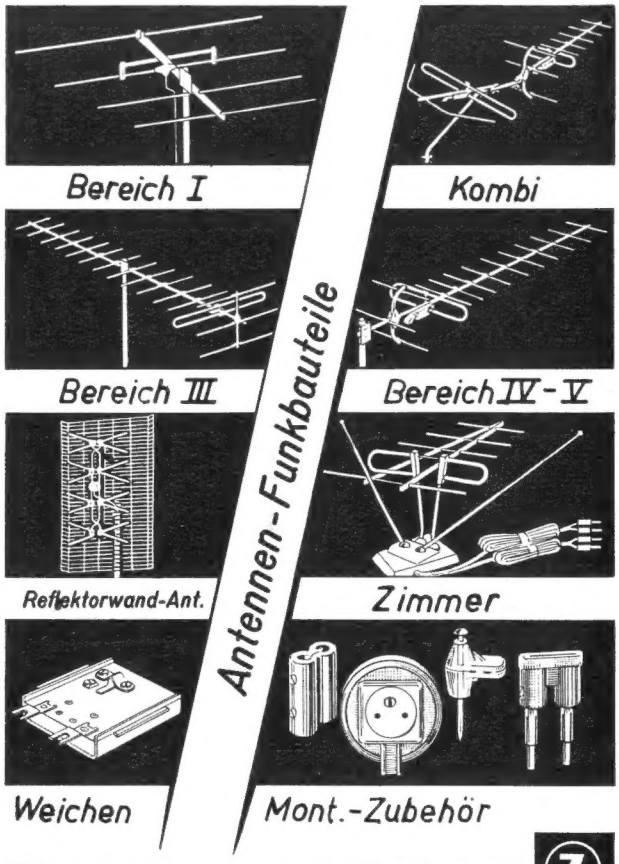
Zur Funkentstörung im Kraftfahrzeug

verwendet der auf rationelle Arbeit bedachte Handwerker die bewährten BERU-Entstörmittelsätze. Sorgfältig von Motoren- und Radiofachleuten zusammengestellt findet er griffbereit für jeden Fahrzeugtyp alle Entstörmittel, die er für ein bestimmtes Fahrzeug braucht. Das ist bequem und schützt vor Bestellfehlern. Nützen Sie diesen Vorteil. Verwenden Sie zur Kraftfahrzeug-Entstörung

BERU-FUNKENTSTÖRSÄTZE

Verlangen Sie die Sonderschrift 433 ES.

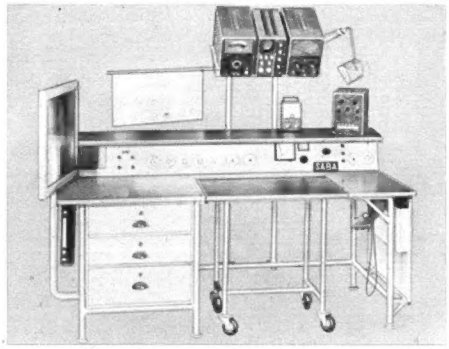
BERU VERKAUFS-GMBH/7140 LUDWIGSBURG



zehnder

7741 Tennenbronn/Schwarzwald
Telefon 216 und 305
Telex 07-92420

Rationalisierung der Fachwerkstatt durch den



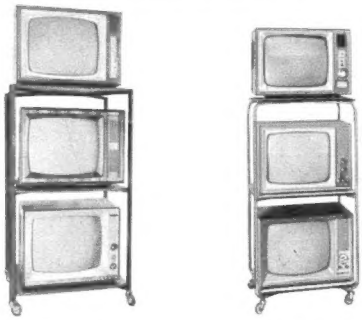
Service-Tisch

(Entwicklung SABA-Werke)

Drehstühle
Leuchtlupen
Meßgeräte

Bitte fordern Sie unser ausführliches Angebot an!

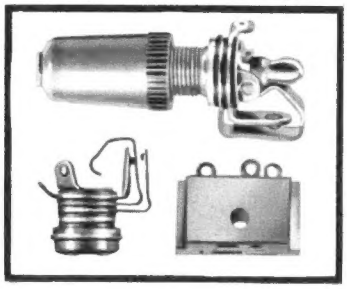
Fernsehständer



Vierkant schwarz — verchromt

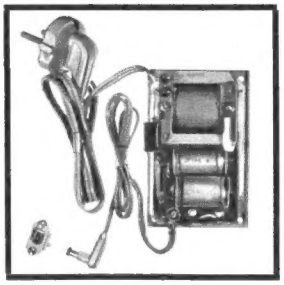
NORD APPARATEBAU- UND VERTRIEBSGESELLSCHAFT MBH
2 HAMBURG 22 · Wandsbeker Chaussee 66 · Telefon 252511 · FS 2-15159

Subminiatur-Steckverbindungen



Steckverbindungen für Batterie-Netzgerät-Anschluß

Netzgerät für Kofferempfänger



Stabilisiert - kurzschlußsicher regelbar - 6 ... 12 V 220 mA
Innenwiderstand < 1 Ω
2 Transistoren
Zenerdiode
3 Elkos
gedruckte Schaltung

ERICH LOCHER KG
7547 WILDBAD/Schwarzwald - Laienbergstr. 8
Telefon 0 70 81/4 84

Koaxial-Stecker mit Abschaltbuchse nach Wunsch, dadurch für sämtliche Kofferempfänger passend!

SILIZIUM-VORTEILE ZU GERMANIUM-PREISEN

Suchen Sie einen Silizium-Planar-Transistor für „unter zwei DM"? Wir liefern Ihnen diesen Transistor auch in größeren Stückzahlen ab Lager München!

Sie sind jetzt in der Lage, Ihre Geräte zuverlässiger zu bauen ... ohne Mehrkosten! Passivierte Siliziumtransistoren sind zuverlässig, erprobt und bewährt in Rechenanlagen, Raketen und Weltraumsatelliten. Hohe Umgebungstemperaturen bereiten Ihnen keine Probleme mehr! (Autoradios, Portables, Fernseher ... Geräte mit großer Pakkungsdichte usw.) Stabilisierungsnetzwerke erübrigen sich in den meisten Fällen. Durch Einsparung der dafür benötigten Bauteile und die niedrigen Transistorpreise erzielen Sie doppelte Kostensenkung.
Der neue Standardtyp, der 2N2926 von General-Electric, bietet alles was Sie von ihm erwarten: Große Leistungsverstärkung, kleine Rauschzahl, kleiner I_{CO}, große mechanische Festigkeit. Er ist klein genug für den kleinsten Portable: Gehäuse TO-18, mit 6,6 mm Gehäusehöhe. Testergebnisse über eine Million Stunden beweisen die ausgezeichnete Qualität und Zuverlässigkeit dieses Transistors.
Wie können diese günstigen Preise erreicht werden? Durch Ausschaltung der kostenfressenden Glas-Metall-Verschlüsse (dieser Transistor besitzt ein kompaktes Epoxydharzgehäuse). Durch vollautomatische Produktion.

In sämtlichen Autoradios, die von General-Motors, Delco, Motorola und Bendix im Jahre 1964 hergestellt wurden (6 Millionen Stück) wurde dieser Transistortyp verwendet!

Amerikanische Hersteller von elektrischen Orgeln, wie Lowry, Wurlitzer und Pacific-Mercury stellen neue Modelle mit besseren Eigenschaften und kleineren Preisen vor; durch Verwendung dieses neuen Economy-Transistors. Testen Sie diesen Transistor, Sie werden messen, was im Datenblatt steht: kleine $U_{CEsat.}$, hohes B, 200 MHz $f\beta = 1$, ...

Sortiment-Preise: ab 10 St. DM 3.70
ab 100 St. DM 2.30
ab 1000 St. **DM 1.15**

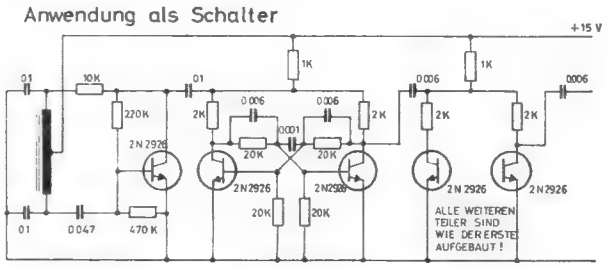
Passivierter Silizium-Epitaxie-Planar-Transistor für allgemeine Anwendungen.

Type 2 N 2926

$f\beta = 1$ (MHz)	200
U_{CEO} (V)	18
U_{EBO} (V)	5
I_{EBO} bei 18 V und I_{EBO} bei 5 V (µA)	0,5
Verlustleistung (mW)	200
Cob (pF)	9
C_{CEsat} 50 mA/3 mA (V)	0,8
Leistungsv. bei 455 kHz, neutralisiert (dB)	45
I_{Cmax} (mA)	100

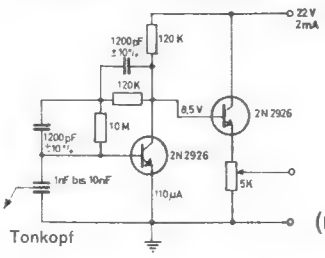
Anwendungsbeispiele:

Anwendung als Schalter



Master-Oszillator und Frequenzteiler

Anwendung als Verstärker



Verstärker für Kristalltonabnehmer (mit Frequenzkorrektur)

5 Stromverstärkungsgruppen, gekennzeichnet durch Farbcode (Sortiment):

	βo min.	βo max.	Anteil
braun	35	70	0 ... 6%
rot	55	110	5 ... 10%
orange	90	180	20 ... 26%
gelb	150	300	35 ... 45%
grün	235	470	20 ... 30%

Preise für Einzeltypen:

		1–99 St.	ab 100 St.	ab 1000 St.
braun	35–70	3.80	2.40	1.10
rot	55–110	3.80	2.40	1.10
orange	10–100	3.80	2.40	1.10
gelb	150–300	4.10	2.50	1.30
grün	235–470	4.40	2.80	1.40

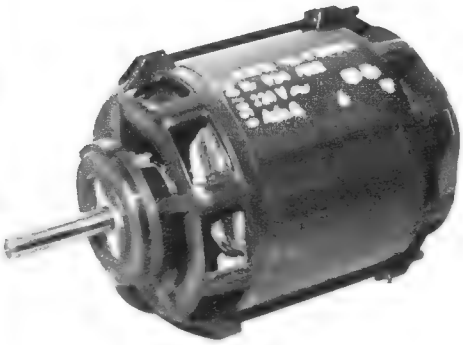
NEUMÜLLER & CO. GMBH

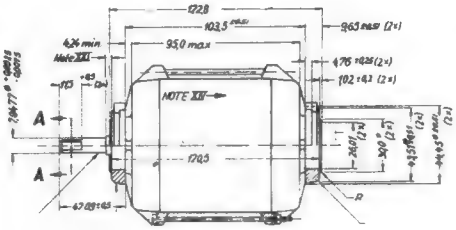
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 29 97 24 · TELEX 05-22 106

Vertrieb in der Schweiz: Jaeger & Co. AG, Bern, Waisenhausplatz 2

Vertrieb in Österreich: RIOS GMBH, Wien 1, Schubertring 8

AEG-Hochleistungs-Motor



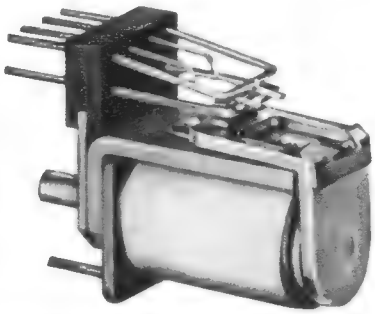


Einphasen-Motor (Spaltpol), kommerzielle Ausführung. Hochwertiger Spezialmotor für besondere Ansprüche. Völlig geräuschloser Lauf. Zwei eingebaute rotierende Kühlflügel. Spannung: 220 V~, Ampere: 0,6, Hz: 50, U/min: 1420, Watt: 60, PS: 1/25, Axialspiel: 0,51 mm max., DIN 40 621.

Anwendungsvorschläge:

Kreissägen, Drehbank, Buchungsmaschinen, drehbare Antennen, Pumpen, Rasenmäher, Springbrunnen und für größere Ventilatoren usw.

per Stück	12.75 DM
ab 10 Stück	11.50 DM
ab 100 Stück	10.95 DM
ab 1000 Stück	9.95 DM



Miniatur-Relais

Erstklassiges deutsches Markenfabrikat!

Äußerst kleine Abmessungen: 10,5 × 19,5 × 23 mm. Gewicht ca. 14 g. Geringe Ansprechleistung und niedrige Kontaktkapazität durch Drahtfeder-Kontakte. Besonders geeignet für den Einsatz in gedruckte Schaltungen.
Jedes Relais ist mit durchsichtiger Kunststoffkappe staubfrei abgedeckt.

Relais Nr. 182, 170 Ω, 3,9...13 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × AUS p. Stück 3.95

Relais Nr. 192, 300 Ω, für Fernsteuerung! Kontaktbestückung: 1 × AUS
p. Stück 4.95 10 Stück 43.– 100 Stück 390.–

Relais 182 und 192 ist sehr leicht umzuändern, statt 1 × AUS in 1 × EIN!!

Relais Nr. 211, 740 Ω, 11...27 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 1 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Relais Nr. 224, 1800 Ω, 18...42 V Betr.-Sp., Kontaktbestückung: 2 × EIN
p. Stück 2.25 10 Stück 21.– 100 Stück 200.–

Klein-Relais in Ausführung wie vor, jedoch Abmessungen: 15 × 24 × 30 mm

Relais Nr. 190, 47 Ω, 3,6...8,4 V, Kontaktbestückung: 2 × AUS (Schaltmöglichkeit kann geändert werden in 2 × EIN!!)
p. Stück 1.95 10 Stück 15.– 100 Stück 120.–

Relais Nr. 374, 7000 Ω, Kontaktbestückung: 2 × EIN p. Stück 2.25 10 Stück 21.–

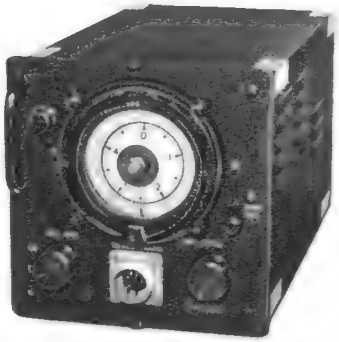
Relais Nr. 101: 1,22 Ω, 0,6...1,4 V, Kontaktbestückung: 1 × EIN (sehr hohe Kontaktbelastung!!) p. Stück 2.25 10 Stück 21.–

Kupferkaschiertes Pertinax

jetzt in vielen Größen zu Sonderpreisen ab Lager lieferbar! Cu-Auflage bei allen Sorten: 35 μ

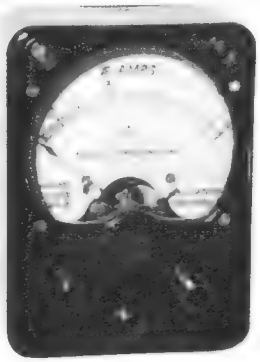
	p. St.	10 St.	100 St.
Materialstärke: 0,8 mm			
ca. 245 × 95 mm	–.60	5.–	45.–
Materialstärke: 1 mm			
ca. 240 × 100 mm	–.80	7.–	60.–
Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 270 × 70 mm	–.60	5.–	45.–
Materialstärke: 2 mm			
ca. 190 × 80 mm	–.60	5.–	45.–
ca. 220 × 80 mm	–.80	7.–	60.–
ca. 280 × 80 mm	–.90	8.–	70.–
ca. 130 × 120 mm	1.–	9.–	80.–
ca. 170 × 160 mm	1.65	14.–	120.–
ca. 300 × 110 mm	1.95	18.–	165.–
Beidseitig kupferkaschiertes Pertinax Materialstärke: 1,5 mm			
ca. 300 × 160 mm	2.95	28.–	–
ca. 375 × 75 mm	2.25	20.–	–

Ätz- und Abdeckmittel
für gedruckte Schaltungen, kompl. Satz mit Gebrauchsanweisung 3.40



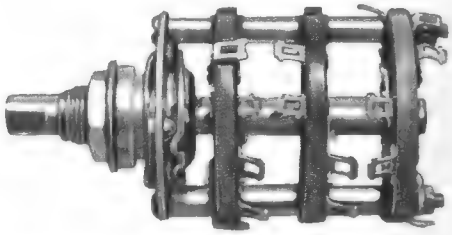
Kathodenstrahl-Sichtgerät

aus Radar-Höhenmesser SCR 716. Schirm ⌀: 7,5 cm. Als Baustein hervorragend geeignet zum Umbau in Oszillographen, Panoramaadapter, Modulations-Kontrollgerät o. ä.
Röhrenbestückung: 1 × 3 DP 1; 1 × 2 X 2; 3 × 6 AG 5
Maße: 160 × 155 × 300 mm; Gewicht ca. 4 kg
Nur beschränkt lieferbar! DM 75.–



Antennenstrom-Meßgerät

0...4 Amp.; Drehspule mit eingebautem Thermokreuz. Antennen-Eingangs- und Ausgangsbuchse sowie Meß- und Kurzschlußtaste sind eingebaut.
Maße: 90 × 65 × 35 mm DM 12.50



Keramischer Drehschalter

US-Fabr.; 3 Ebenen; ⌀ = 32 mm; Einbautiefe = 50 mm; Silberkontakte; viele Schaltmöglichkeiten.
3 Schaltstellungen + Momentstellung ohne Einrastung; hervorragende Ausführung.
DM 1.50

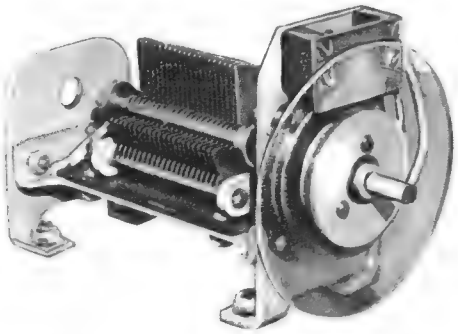
NADLER bietet an:

Keramische Lufttrimmer

versilberte Ausführung, Schraubenzieher-Einstellung, Auflötmöglichkeit einer 6-mm-Achse ist gegeben.

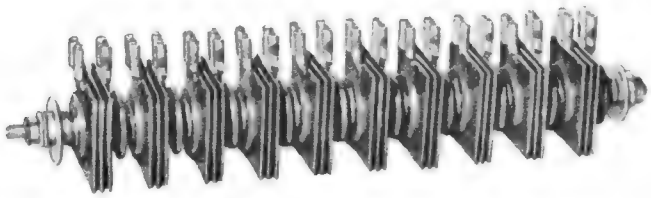
75 pF
80 pF
100 pF

p. Stück DM 1.–
10 Stück DM 9.–



Sende-Drehko 16 . . . 350 pF

Plattenabstand ca. 1 mm; kalitgelagert; erstklassige Ausführung (Ausbau!) mit eingebautem Feintrieb 1 : 5; Plexiskala mit Beleuchtungseinrichtung DM 6.–



Selengleichrichter

10fach-Ausführung auf einer Achse. Jeder Satz ist für 108 Volt, 180 mA, ausgelegt. Bei entsprechender Schaltung für Betrieb von 1080 Volt geeignet.
Fabrikat SEL DM 2.25

NADLER

RADIO-ELEKTRONIK GMBH

3 Hannover, Davenstedter Straße 8

Telefon 44 80 18, Vorwahl 05 11 Fach 20 728

Angebot freibleibend. Verpackung frei. Versand per Nachnahme. Kein Versand unter 5.– DM. Ausland nicht unter 30.– DM.

Bitte keine Vorauskasse!

ISOLIER-SPRAY 72
auf Silikon-Basis für Reparatur und Service

Hochwertiges, zähflüssiges Isolieröl mit einer Durchschlagsfestigkeit von 20 kV/mm, anwendbar bei Temperaturen von —50 bis +200 Grad Celsius

Verhindert Funkenüberschläge an Röhrensockeln und Hochspannungstransformatoren

Unterbindet Kriechströme und beseitigt Corona-Effekte

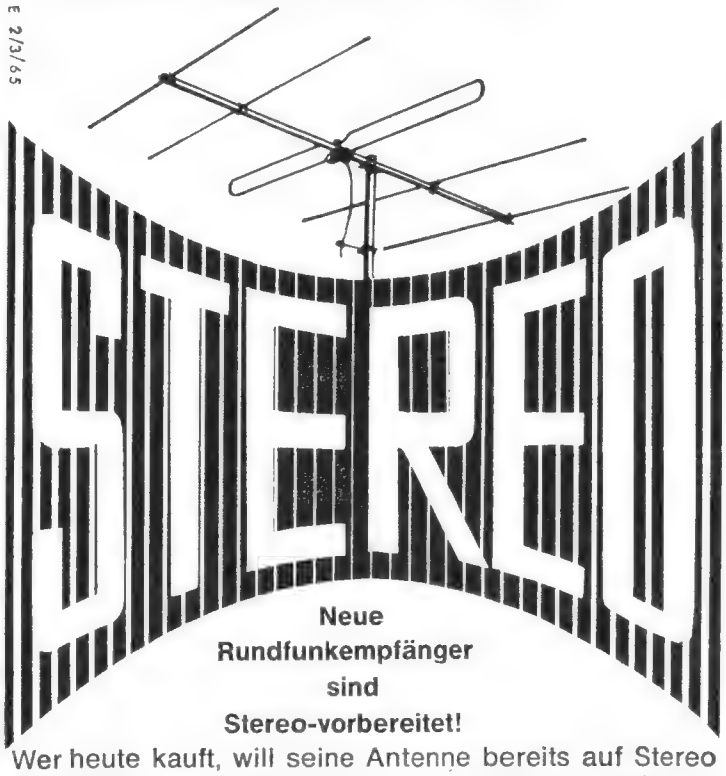
Hilft bei Feinschlüssen an Spulen und Bandfiltern

Besitzt ausgezeichnete dielektrische Eigenschaften

KONTAKT-CHEMIE-RASTATT

Postfach 52 **Telefon 42 96**

E 2/3/65



Neue Rundfunkempfänger sind Stereo-vorbereitet!

Wer heute kauft, will seine Antenne bereits auf Stereo einrichten, um nicht schon bald umrüsten zu müssen. Die Antenne ist für Stereofonie von ausschlaggebender Bedeutung. Guter Stereoempfang erfordert beste Antennenleistung. Nutzen Sie den fuba-Fortschritt auf diesem Gebiet.
Fordern Sie unseren Sonderprospekt E 5/4/64 an.

fuba ANTENNEN

Multimeter 430 C

20 000 Ω/V = und ∿
Spannungen : = und ∿ bis 5 000 V
Ströme : 50 µA bis 10 A =
Widerstände : bis 20 MΩ
unübertroffener Überlastungsschutz mittels Relais und Schmelzsicherungen

Metrix 7 Stuttgart-Vaihingen Postfach Tel.78.43.61
Werksvertretungen : Hamburg, Hannover, Berlin, Essen, Koblenz, Frankfurt, Mannheim, Saarbrücken, Zürich, Wien.

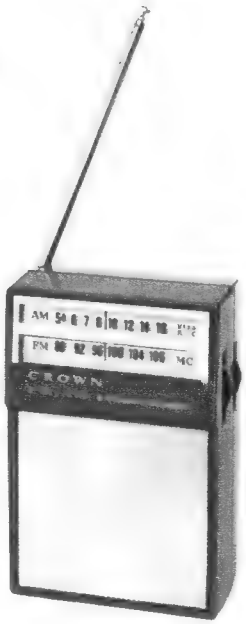
metrix
COMPAGNIE GENERALE DE METROLOGIE ANNECY (FRANKREICH)

CROWN

klein praktisch leistungsstark

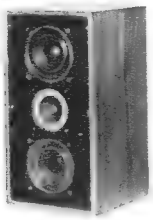
TRF-1800

Ein voller Erfolg auf dem Markt der Transistorenradios (9 Transistoren, MW-UKW, OTL-Teil, Teleskopantenne)



CROWN-RADIO GMBH · 4 DÜSSELDORF
Heinrich-Heine-Allee 35, Telefon 27372

GOODMANS



Audiom 91 — 45,7 cm ⌀
50 Watt (100 W USA)

Der beste 18"-Lautsprecher, den Sie sich wünschen können.

Anwendung :
Für elektronische Musikinstrumente (Orgeln, Gitarren, Baßinstrumente), hochwertige Hi-Fi-Anlagen und Beschallung von Riesenräumen

Kleinere Modelle:
Audiom 81 — Audiom 61 — Audiom 51

Goodmans V
37x19x19 cm, 16 Watt, 8 Ohm, 30—20 000 Hz
So sieht er aus ohne Bespannstoff
2 Baßlautsprecher mit sehr großen Magneten

Eleganzia II Flachbox
30—20 000 Hz, 15 Watt
Testsieger im Phono-Forum, Test November 1964

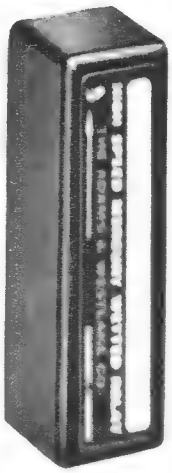
Maxim
45—20 000 Hz, 27x14x18 cm
Beschallt einen Raum von 45 qm voll und klar

Qualität

BOYD & HAAS · 5 KÖLN · Unter Taschenmacher 9-13, Tel. 24 69 64

A+dlake

U_{max} = 500 V
I_{max} = 2 A
P_{max} = 100 VA



Serie MWS B

- **Schaltzeiten ca. 5 ms**
- **Höchste Schaltzuverlässigkeit**
- **Absolut prellfrei**
- **Lebensdauer über 10^9 Schaltspiele**

Adlake-Relais finden Anwendung in der Computer-Technik, bei Regel- und Steueranlagen, in Rechen- und Tabelliermaschinen, in der Meßtechnik und überall, wo es bei schnellen Schaltvorgängen (bis 200 Hz) auf größte Kontaktzuverlässigkeit ankommt.

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Abkehr vom Fließband?

Die Montage elektrotechnischer Bauteile geschieht häufig an Fließbändern. Dabei geht zwangsläufig die Arbeitsleistung des Einzelnen in die Gruppenleistung ein. Die Betriebsingenieure streben aber Arbeitsplätze an, die erlauben, daß jede Mitarbeiterin die Höhe ihres Akkordverdienstes selbst bestimmen kann. Diese neue Arbeitstechnik bietet sich besonders für die Bestückung kleinerer Druckschaltungsplatten an, wie sie für Transistor-Rundfunkempfänger verwendet werden.

Unser *Bild* zeigt einen der neuen Arbeitsplätze in den Grundig-Werken. Hier wird die Druckschaltungsplatte eines Transistor-Reiseempfängers mit allen Bauelementen von einer Mitarbeiterin

Im Gegensatz zur Fließbandmontage, bei der jede Arbeiterin stets gleichbleibende Handgriffe verrichtet, werden an diesem Arbeitsplatz die Platinen von einer Mitarbeiterin vollständig bestückt

vollständig bestückt und für die abschließende Tauchlötung fertiggestellt. Sie bedient mit einem Fußschalter die Paternoster-Transporteinrichtung, auf der Musterplatten und Behälter mit den Bauelementen für jeden Arbeitsgang in Griffnähe herangebracht werden. Auf den leicht „lesbaren" Musterplatten wird der jeweilige Arbeitsgang deutlich gemacht, was sich als wirksame Hilfe für ein schnelles und sicheres Anlernen erwiesen hat. Die Mitarbeiterin sieht, wie „ihr" Erzeugnis fertig wird und kann ihr Arbeitstempo individuell gestalten.

50 Jahre Tekade

Werk und Wirken ist die Festschrift überschrieben, die von der Süddeutschen Telefon-Apparate-, Kabel- und Drahtwerke AG, Nürnberg, den Freunden des Hauses als Beitrag zur Geschichte der fränkischen Wirtschaft und zur Entwicklungsgeschichte der deutschen Elektroindustrie überreicht wurde. Das fünfzigjährige Bestehen konnte die Firma Tekade bereits am 9. Juli 1962 feiern, aber die damals kurzgefaßte Darstellung der Firmengeschichte fand so große Aufmerksamkeit, daß man sich entschloß, die von Dr. R. Richter verfaßte repräsentative historische Abhandlung, reich bebildert und mit zahlreichen statistischen Angaben und Grafiken versehen, herauszugeben.

„Hausmarke" Union

Im Union-Ring haben sich 250 Fachhändler zusammengeschlossen, die unter der Marke *Union* Rundfunk-, Fernseh- und Phonogeräte zu gebundenen Bruttopreisen anbieten. Dadurch ist ihnen die Möglichkeit gesichert, einen einwandfreien Kundendienst auszuführen und lange Garantien zu geben. In einem sechsseitigen Farbprospekt werden neun Fernsehgerätetypen, zwei Schrankkombinationen, zehn Musikschränke, zwei Rundfunk-Heimempfänger, zwei Taschenempfänger und drei Phonogeräte mit ihren wichtigsten technischen Daten angeführt.

Das Fotokopieren aus der FUNKSCHAU *ist nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Verlages gestattet. Sie gilt als erteilt, wenn jedes Fotokopierblatt mit einer 10-Pf-Wertmarke versehen wird (von der Inkassostelle für Fotokopiegebühren, Frankfurt/Main, Gr. Hirschgraben 17/19, zu beziehen). – Mit der Einsendung von Beiträgen übertragen die Verfasser dem Verlag auch das Recht, die Genehmigung zum Fotokopieren laut Rahmenabkommen vom 14. 6. 1958 zu erteilen.*

VALVO

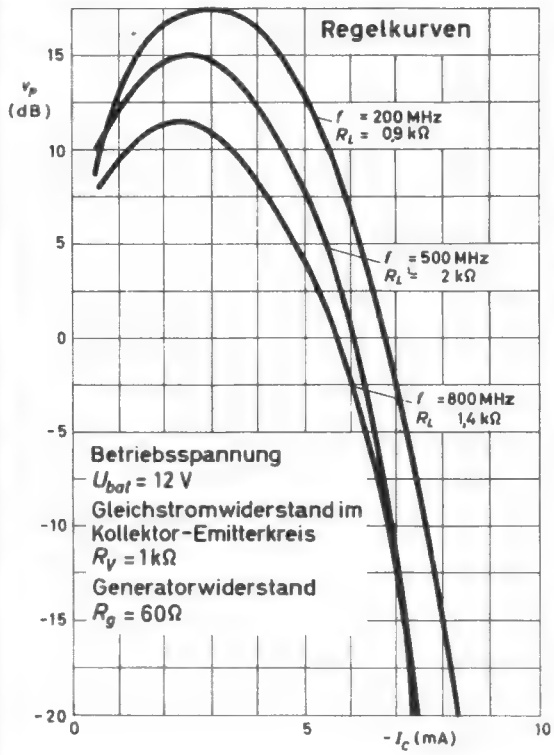
BAUELEMENTE FÜR DIE GESAMTE ELEKTRONIK

AF 139

Germanium - PNP - Mesatransistor

Hohe Leistungsverstärkung
Niedrige Rauschzahl
im VHF- und UHF-Bereich

Leistungsverstärkung bei $f = 800$ MHz:
$v_p = 10$ ($\geq 8{,}2$) dB
Rauschzahl bei $f = 800$ MHz; $R_g = 60\ \Omega$:
$F = 7{,}5$ (≤ 9) dB
Frequenz für $|\beta| = 1$:
$f_1 = 500$ (≥ 250) MHz



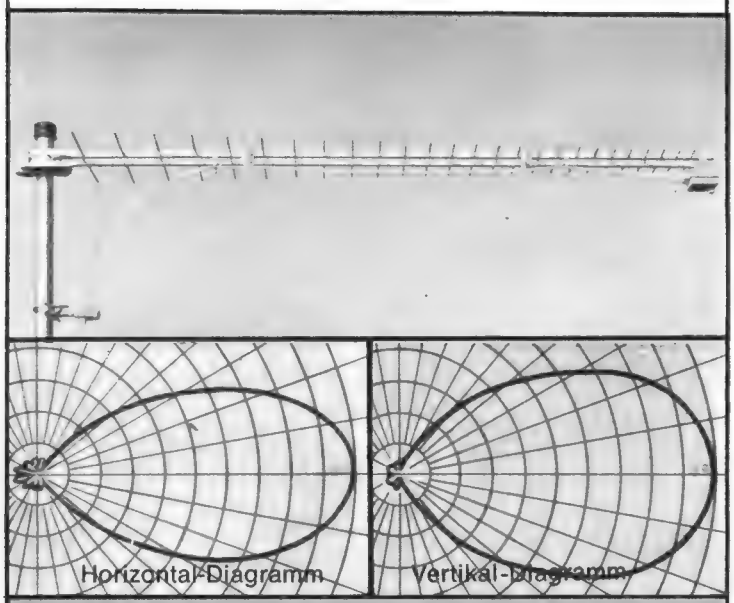
VALVO GMBH HAMBURG

H 0665/652

KATHREIN

Antennen

für alle Programme



KATHREIN-Dezi-DURANT für F IV und F V
... eine neuartige Mehrbereichsantenne
mit sehr großer Nebenzipfel-Freiheit

Wohin geht die Entwicklung im Fernsehen? In Sicht sind weitere neue UHF-Sender und später das Farb-Fernsehen. Was wird dafür benötigt? Breitbandige UHF-Antennen mit besten Eigenschaften. KATHREIN hat diese Antennen. Sie wurden für diese Forderungen eigens entwickelt. Es sind die logarithmisch-periodischen Antennen vom Typ „DURANT". Über nähere Einzelheiten fordern Sie bitte Druckschrift F 350 d an.

F 013

A. KATHREIN · ROSENHEIM

Älteste Spezialfabrik für Antennen und Blitzschutzapparate

briefe an die funkschau

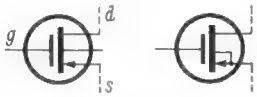
Nachstehend veröffentlichen wir Briefe unserer Leser, bei denen wir ein allgemeines Interesse annehmen. Die einzelnen Zuschriften enthalten die Meinung des betreffenden Lesers, die mit der der Redaktion nicht übereinzustimmen braucht. – Bitte schreiben auch Sie der FUNKSCHAU Ihre Meinung! Bei allgemeinem Interesse wird Ihre Zuschrift gern abgedruckt.

Feldeffekt-Transistoren

FUNKSCHAU 1965, Heft 4, Seite 79

Ich habe mit großem Interesse Ihren Aufsatz über Feldeffekt-Transistoren gelesen, zumal es sich dabei um die erste umfassende Beschreibung im deutschen Sprachraum handelt. Dazu möchte ich folgende Erläuterungen bringen:

Das Schaltbild wird in den bedeutendsten amerikanischen Veröffentlichungen wie im *Bild* links dargestellt und nicht wie von Ihnen (rechts) gezeichnet. Dabei bedeuten g = gate, s = source, d = drain, und der unbezeichnete Anschluß ist mit dem Substrat verbunden. Der Substratanschluß wird im allgemeinen *außerhalb* des FET-Gehäuses mit dem Sourceanschluß verbunden. Diesen Anschluß als „kurzschließenden Strich" aufzufassen ist daher falsch. Ja, bei manchen FET-Typen kann der Substratanschluß sogar als zweite Steuerelektrode benutzt werden (z. B. Siliconix 3 N 89). Bei einem auf Saphirträger aufgedampften FET andererseits wäre der Substratanschluß und der kurzschließende Strich im Schaltsymbol überhaupt nicht vorhanden.



Ein neues Schaltsymbol für den FET einzuführen, wie z. B. von Ihnen vorgeschlagen, wäre meiner Meinung nach sehr unvorteilhaft, da es zu zeitraubendem und Fehler bringendem Umdenken

Die nächste FUNKSCHAU erscheint

wie alljährlich als Berichtsheft der Hannover-Messe. Die Beiträge unserer Fach-Mitarbeiter und der Redakteure der FUNKSCHAU und der ELEKTRONIK spiegeln den derzeitigen Stand der Technik unserer Fachgebiete wieder, wie ihn die Stände in den Hallen der Elektroindustrie und der Elektronik den Besuchern darstellten. Die Neuheiten werden hierbei an erster Stelle stehen.

Nr. 12 erscheint am 20. Juni 1965 · Preis 1.80 DM,
im Monatsabonnement 3.50 DM

Funkschau **Fachzeitschrift für Funktechniker mit Fernsehtechnik und Schallplatte und Tonband**

vereinigt mit dem RADIO-MAGAZIN

Herausgegeben vom FRANZIS-VERLAG MÜNCHEN
Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer

Verlagsleitung: Erich Schwandt · Redaktion: Otto Limann, Karl Tetzner, Joachim Conrad · H. J. Wilhelmy

Anzeigenleiter u. stellvertretender Verlagsleiter: Paul Walde

Erscheint zweimal monatlich, und zwar am 5. und 20. jeden Monats.

Zu beziehen durch den Buch- und Zeitschriftenhandel, unmittelbar vom Verlag und durch die Post.

Monats-Bezugspreis: 3.50 DM (einschl. Postzeitungsgebühren). Preis des Einzelheftes 1.80 DM. Jahresbezugspreis 40 DM.

Redaktion, Vertrieb und Anzeigenverwaltung: Franzis-Verlag, 8000 München 37, Postfach (Karlstr. 37). – Fernruf (08 11) 55 16 25/27. Fernschreiber Telex 05-22 301. Postscheckkonto München 57 58.

Hamburger Redaktion: 2000 Hamburg-Meiendorf, Künnekestr. 20 – Fernruf (04 11) 644 83 99.

Verantwortlich für den Haupt-Textteil: Ing. Otto Limann, für die Service-Beiträge Joachim Conrad, für den Anzeigenteil: Paul Walde, München. – Anzeigenpreise nach Preisliste Nr. 13. – **Verantwortlich für die Österreich-Ausgabe:** Ing. Ludwig Ratheiser, Wien.

Auslandsvertretungen: Belgien: De Internationale Pers, Berchem-Antwerpen, Cogels-Osylei 40. – Dänemark: Jul. Gjellerups Boghandel, Kopenhagen K., Solvgade 87. – Niederlande: De Muiderkring, Bussum, Nijverheidswerf 19–21. – Österreich: Verlag Ing. Walter Erb, Wien VI, Mariahilfer Straße 71. – Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luzern).

Alleiniges Nachdruckrecht, auch auszugsweise, für Holland wurde dem Radio Bulletin, Bussum, für Österreich Herrn Ingenieur Ludwig Ratheiser, Wien, übertragen.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, 8000 München 37, Karlstr. 35, Fernspr.: (0811) 551625/26/27.

Die FUNKSCHAU ist der IVW angeschlossen.

Bei Erwerb und Betrieb von Funksprechgeräten und anderen Sendeeinrichtungen in der Bundesrepublik sind die geltenden gesetzlichen und postalischen Bestimmungen zu beachten.

zwingt, wenn Leser zu den in Ihrem Aufsatz zitierten englischsprachigen Originalaufsätzen oder zu Firmenveröffentlichungen greifen. Aus dem gleichen Grund ist es auch günstig, die Ausdrücke „source", „drain" und „gate" nicht zu übersetzen.

Heinz Friedberg, Wien

Der Autor des Artikels gibt dazu folgende Stellungnahme:

Über das amerikanische Schaltzeichen des FET besteht auch in den USA noch keinerlei Einigkeit, wie z. B. in der „Electronics" vom 14. Dezember 1964 auf Seite 76 nachzulesen ist, wo man fünf verschiedene Versionen findet, je nach Herstellerfirma. Darüber soll sich in Kürze der amerikanische Normenausschuß aussprechen. Den in unserem Aufsatz in Bild 2 innerhalb des FET-Umkreises gezeichneten Verbindungspunkt zwischen dem „source"-Anschluß und dem Emitterpfeil findet man auch in amerikanischen Publikationen tatsächlich so dargestellt, vgl. z. B. „Electronics" vom 30. November 1964, Seite 57 und 59, sowie zahlreiche andere Publikationen. Der Verbindungspunkt kann aber auch außerhalb des Umkreises liegen; er muß sogar so liegen, wenn der FET mit vier Anschlüssen geliefert wird, also mit einem besonderen Substratanschluß. Es ist also sowohl unsere Version richtig als auch die Ihre.

Falsch ist unseres Erachtens übrigens die Gewohnheit einiger amerikanischer Firmen, den emitterartigen Pfeil-Anschluß mit „source" zu bezeichnen, denn dann läge ja eine diodenartige Sperrschicht im Hauptstromkreis des FET, was nicht der Fall ist. Wohl aber trifft dies auf den Substrat-Anschluß zu; nur dieser sollte also den Pfeil tragen. Auch hier findet man in den USA beide Versionen.

Die amerikanischen Elektroden-Bezeichnungen zu übersetzen oder nicht, das haben wir ja gerade zur Diskussion gestellt; als Zwischenlösung schlugen wir vor, die Anfangsbuchstaben „S" und „D" mindestens beizubehalten und dann eben vom S-Pol und vom D-Pol zu sprechen.

Zusammenfassend kann man wohl sagen, daß auf einem so stark im Fluß der Entwicklung befindlichen Gebiet jede voreilige Festlegung verfänglich ist und daß ein gedrängter Übersichts-Aufsatz, wie der unsere, keinen Anspruch darauf erheben kann, in jeder Hinsicht vollständig zu sein.

Hans J. Wilhelmy

Ein selbstgebauter UHF-Antennenverstärker

FUNKSCHAU 1965, Heft 3, Seite 61.

Den UHF-Antennenverstärker von Ingenieur Johann Tyra habe ich nachgebaut. Er läuft seit vier Wochen zu meiner vollsten Zufriedenheit. Es gelang mir, mit diesem Verstärker aus einem völlig verrauschten Bild ein fast rauschfreies Bild zu erzielen.

Der Zusammenbau dieses UHF-Antennenverstärkers ist nahezu narrensicher beschrieben. Irgendwelche Schwingneigungen konnten nach Aufsetzen des Gehäusedeckels nicht beobachtet werden, auch nicht nach dem Ausbau des Dämpfungswiderstandes R 4. Für die Spannungsversorgung wurde eine separate Zuleitung verwendet. Der Netzteil, bestehend aus Transformator, Zenerdiode usw., wurde in den Fernsehempfänger eingebaut.

In meinem Bekanntenkreis hat dieser UHF-Antennenverstärker großen Anklang gefunden, und er wird sicher noch häufig nachgebaut werden.

Rolf Meyer, Osnabrück

Alte und neue Wege im Kundendienst

FUNKSCHAU 1965, Heft 7, Seite 169.

Immer wieder wird die Rentabilität des Kundendienstes in Frage gestellt. Ich bin der Meinung, daß diese Frage durch die Existenz der vielen selbständigen Service-Betriebe beantwortet ist. Denn diese Betriebe leben davon und beschäftigen eine stattliche Zahl von Technikern. Wenn der Fachhandel dazu übergehen würde, sich zu assoziieren und eine Werkstatt für mehrere Geschäfte aufzubauen, dann könnte man über Rationalisierung und Planung sprechen. Solange aber die konservative Haltung eingenommen wird, wird die Frage der Rentabilität immer offen bleiben. Ich möchte behaupten, daß es wenig Fachgeschäfte gibt, bei denen die Werkstatt so eingerichtet ist, daß sie dem jeweiligen Stand der Technik angepaßt ist.

Weiterhin kann von einer personellen Spezialisierung im Fachhandel keine Rede sein, weil der Techniker im Fachhandel eben alles machen muß. Die Schwierigkeiten, die jetzt da sind, sei es in technischer oder personeller Hinsicht, werden sich vergrößern. Spätestens zu dem Zeitpunkt, wenn das Farbfernsehen da ist. Dann werden neue Meß- und Prüfgeräte gebraucht, und Techniker müssen geschult werden. Die wenigsten können an einem Industrie-Schulungslehrgang teilnehmen, weil sie eben vom Geschäft unabkömmlich sind. So wird weiter experimentiert, und die Rechnung mit der Rentabilität geht wieder nicht auf.

Ich bin davon überzeugt:

daß die Unterstützung der Industrie für einen Gemeinschaftsbetrieb wirksamer zu gestalten ist, als zum Beispiel für zehn Kleinbetriebe;

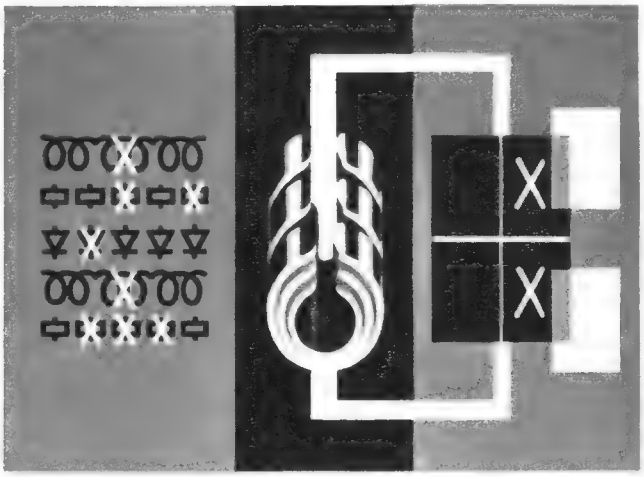
daß durch die Werkstatt nicht nur Kosten verursacht, sondern ein Gewinn ausgeschüttet werden kann;

daß letzten Endes der Techniker durch andere bessere Arbeitsbedingungen mehr leisten kann.

Dieses Thema beschäftigt mich schon sehr lange, und ich frage mich oft, wie man den Fachhandel dazu bringen kann, eine Werkstatt als Gemeinschaftsbetrieb aufzubauen oder sich einem Servicering anzuschließen.

Erich Dorn, Dortmund

TUCHEL-KONTAKT



Der sinnvolle Einsatz hochwertiger Einzel-Bauelemente in einer Schaltung ergibt praktisch die elektronische Funktion. Zu Bausteinen geordnet — **steckbar gemacht** — sind sie bei Störungen leicht auszuwechseln. Die Fehlersuche ist einfach, die Prüfung eindeutig, die Fertigung rationell. Das **TK**-PRINZIP erfüllt die physikalischen Gesetze, die Präzision führt zu hoher Qualität. Steckbare selbstreinigende Vielfachkontakte sind verlustarm, rüttelsicher, klimafest — betriebssicher. **Steckbar machen** — bedeutet technischen Fortschritt, viele technische und wirtschaftliche Probleme sind nur mit steckbaren elektronischen Baugruppen zu lösen — deshalb steckbar machen —. **Wo steckbar machen:** Die Anwendungsgebiete liegen in fast allen Bereichen der Technik. **Wann steckbar machen:** Gleich zu Beginn der Konstruktionsplanung, damit Ihr Erzeugnis in einem größeren Bereich anwendbar und konkurrenzfähig wird. **Was steckbar machen:** Elektronisch gesteuerte Einzel-Bauteile für alle technischen Maschinen — Export von Großmaschinen — elektronische Anlagen. **Wie steckbar machen:** Mit dem **TK**-PRINZIP und der Beratung durch unsere Ingenieure.

T 3401/1 T 3402
T 3400/1 T 3403

KLEINKUPPLUNGEN mit Schraubverschluß

Baureihe	Nennstrom je Kontakt	Nennspannung
1 polig	3 A	750 V ∿
2 polig	3 A	250 V ∿
3 polig	3 A	250 V ∿
4 polig	3 A	250 V ∿
5 polig	3 A	250 V ∿
6 polig	3 A	250 V ∿
7 polig	3 A	70 V ∿
12 polig	3 A	70 V ∿

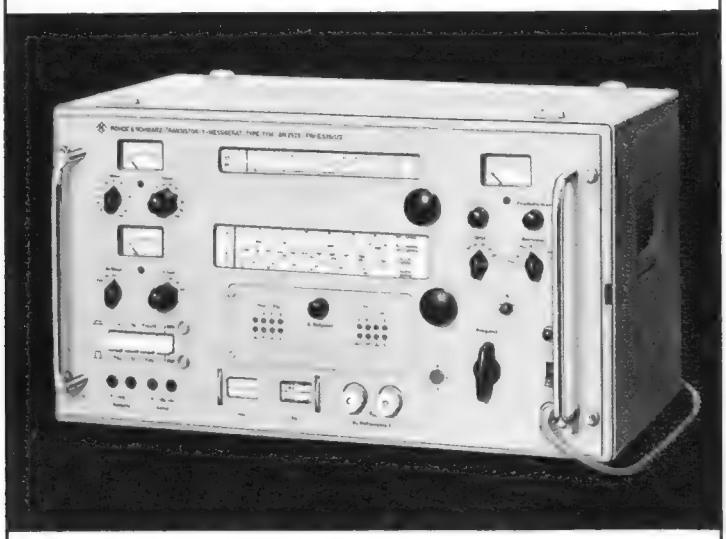
Verlangen Sie bitte unsere Informationen und Sonderdrucke.

TUCHEL-KONTAKT GMBH

7100 Heilbronn/Neckar · Postfach 920 · Fernsprecher *88001

SICHERHEIT DURCH DAS TK PRINZIP

Transistor Y-Meßgerät
20 kHz ... 37 MHz
Type TYM



Dieses Gerät mißt die komplexen Parameter in Emitterschaltung bei den Festfrequenzen 0,02/0,1/0,5/1,65/5,5/10,7/21,4/36,6 MHz. Transistor-Arbeitspunkte: $U_{CB} = 0{,}3 \ldots 100$ V, $I_C = 10\,\mu A \ldots 100$ mA. Kleinste Meßbereiche für I_{CBO} und I_{EBO} sind $30\,\mu A$. Mit Hilfsgeräten ist die Phase der Steilheit zu ermitteln. Kapazitätsdioden können ausgemessen werden.

Weitere Geräte:

Zur schnellen Orientierung über die statischen und dynamischen Eigenschaften von Dioden und Transistoren im Service, Prüffeld und Labor liefert ROHDE & SCHWARZ die bewährten Transistor-Prüfgeräte **Semitest I** und **Semitest II.**

Statische und differentielle Eigenschaften von Dioden und deren Rauschspannung im Zenergebiet ermittelt das Diodenmeßgerät **IUD.**

Fordern Sie bitte ausführliches Informationsmaterial an.

ROHDE & SCHWARZ
8 München 8, Mühldorfstraße 15

funkschau-leserdienst

Der von unserer Redaktion betreute Leserdienst steht den Lesern der FUNKSCHAU für die Beantwortung technischer Fragen, für die Mitteilung von Anschriften interessierender Herstellerfirmen und für ähnliche Auskünfte zur Verfügung. Er bittet jedoch, sich auf Anfragen, die unsere Fachgebiete betreffen, zu beschränken.

Verwenden Sie bitte für **jede** *Anfrage ein getrenntes Blatt und behandeln Sie auf dem gleichen Blatt keine Vertriebs- und Bestellfragen! Bedenken Sie auch, daß der Bearbeiter sich erst in Ihre Probleme hineinfinden muß, wenn Sie eine erschöpfende Auskunft erhalten wollen; deshalb formulieren Sie Ihre Fragen nicht im Telegrammstil! Telefonische Auskünfte können* **nicht** *erteilt werden. Bitte fügen Sie der Anfrage* **doppeltes Briefporto** *(0.40 DM) bei.*

Anfragen, die den vorstehenden Bedingungen nicht entsprechen, können in Zukunft nicht mehr beantwortet werden. FUNKSCHAU-Leserdienst, 8 München 37, Postfach.

Lizenzierung von Autotelefonen

Frage: Ich möchte mir ein Autotelefon in meinen Wagen einbauen lassen, damit ich unterwegs ständig erreichbar bin. Welches Fabrikat ist zu empfehlen und welche etwa erforderlichen Formalitäten sind zu erfüllen? *Dr. G. S. in O.*

Antwort: Zunächst ist zu klären, was in der Frage unter „Autotelefon" verstanden wird. Sie können z. B. Teilnehmer am Öffentlich beweglichen Landfunkdienst (ÖbL) der Bundespost werden, und sofern Sie im Bereich eines der zugehörigen Sender fahren, mit jedem Telefonteilnehmer sprechen oder von jedem angerufen werden.

Ihre Berufsbezeichnung läßt allerdings vermuten, daß Sie an eine drahtlose Sprechverbindung allein zwischen Ihrer Wohnung und dem Fahrzeug denken, wie das häufig von Taxiunternehmern oder Ärzten gewünscht wird. In beiden Fällen sind Lizenzen bei der zuständigen Oberpostdirektion (OPD) zu beantragen. Während die Zulassung zum ÖbL im wesentlichen von technischen Gesichtspunkten abhängt und sich im Prinzip wenig von einem Antrag für einen Drahttelefonanschluß unterscheidet, müssen für eine private Funkverbindung sehr triftige Gründe vorliegen. Ob die Post eine Genehmigung erteilt, hängt nicht nur von der Dringlichkeit ab, sondern z. B. auch davon, ob in Ihrem Bezirk überhaupt noch entsprechende Frequenzen verfügbar sind.

Grundsätzlich ist nur die Verwendung solcher Gerätetypen erlaubt, die von der Post geprüft und zugelassen sind. Wie uns eine darüber befragte OPD mitteilte, ist die Liste der erlaubten Gerätetypen so umfangreich, daß sie einige Seiten füllt. Abgesehen davon, daß eine Fachzeitschrift schon aus Gründen der Fairneß kein bestimmtes Erzeugnis empfehlen kann, ist das auch rein technisch unmöglich, ohne die ganz exakten Auflagen zu kennen, die mit der jeweiligen Lizenz verknüpft sind. Der Beamte der gleichen OPD führte hierfür einen sehr einleuchtenden Vergleich an: „Wer sich ein Haus bauen läßt, erwartet auch nicht von der Baubehörde, daß sie ihn an einen bestimmten Baumeister verweist oder von einer Zeitschrift, daß sie ihn einen solchen Unternehmer empfiehlt. Er läßt sich von einem Fachmann, also von einem Architekten beraten, der entsprechende Entwürfe ausarbeitet und dem Auftraggeber ihre Vor- und Nachteile erläutert. Genauso verfährt man zweckmäßig beim Beschaffen einer Funkanlage und wendet sich an einen erfahrenen Berater, der bei der zweckdienlichen Auswahl behilflich ist. Auf keinen Fall soll man blindlings Geräte kaufen, ohne sich zuvor ganz genau zu vergewissern, daß sie im Rahmen der Lizenz betrieben werden dürfen."

Ärger mit der Einzelteilbeschaffung

Frage: Immer, wenn ich eine neue Nummer meiner geliebten FUNKSCHAU aufschlage, tue ich das mit einem Seufzer. Schon seit Jahren sind die in Ihren Bauanleitungen angeführten Einzelteile für mich unerreichbar. Obwohl es in meiner kleinen Stadt einige tüchtige Fachgeschäfte gibt, ist keines bereit, mir das Gewünschte zu besorgen. Den Grund kenne ich nicht. Bitte, schreiben Sie doch in die Stückliste auch Bezugsquellen hinein, von denen ich das Material schicken lassen kann. *A. F. in H.*

Antwort: Dieses Problem beschäftigt die FUNKSCHAU genauso wie Sie, aber es gibt kein anderes Verfahren als das bisherige. Lassen Sie uns dies bitte erläutern:

Wenn Ihr Händler ein bestimmtes Bauelement, etwa ein Potentiometer mit drei Zapfpunkten der Firma X nicht auf Lager hat, dann ist für ihn eine Sonderbestellung beim Grossisten einfach zu umständlich. Bei der heutigen Überbeschäftigung würde der erforderliche Schriftwechsel viel teurer als der Verdienst sein. Das trifft erst recht zu, wenn Sie ihm eine ganze Stückliste übergeben, die Erzeugnisse vieler Hersteller nennt. Aus Neutralitätsgründen könnte die FUNKSCHAU auch dann keinen Einzelhändler nennen, wenn sie zufällig genau wüßte, daß dieser alle benötigten Bauteile auf Lager hat. Vielleicht gibt es noch ein paar Dutzend andere, die das dann als unlauteren Wettbewerb mit Recht rügten.

Deshalb geben wir bei Spezialteilen stets den Hersteller an, jedoch ohne Anschrift, weil dieser in der Regel ohnehin nur Wiederverkäufer beliefert und diese seine Adresse genau kennen. Der Herstellername nützt aber auch dem Praktiker, selbst in der kleinsten Stadt. In Deutschland gibt es eine ganze Reihe von Fachgeschäften, die umfangreiche Versandabteilungen für Einzelteile unterhalten, die auf das Besorgen auch ausgefallener Artikel spezialisiert sind und die zum Teil viele hundert Seiten starke Kataloge nach Herstellern geordnet herausgeben. Jeder Praktiker sollte sich einige dieser Kataloge beschaffen und mit ihrer Hilfe das gerade benötigte Material bestellen oder notfalls ebenso geeignetes und ab Lager lieferbares auswählen. Der Ärger mit der Einzelteilbeschaffung hört dann sofort auf.

Funktechnische Fachliteratur

Röhren- und Transistoren-Handbuch

Von Ingenieur Ludwig Ratheiser. 2. bzw. 3. völlig neu bearbeitete Auflage des Röhren-Handbuches. 316 Seiten, mehr als 3000 Bilder, davon 700 Röhrentafeln, 50 Tabellen- und Formeltafeln. 39.50 DM. Technischer Verlag Erb, Wien.

Wenn der Verlag von einem „Lexikon der Röhrentechnik" spricht, so ist damit dieses Buch treffend charakterisiert. Es enthält nicht nur die Daten von rund 9000 Röhren und 500 Transistoren und Dioden, sondern es bietet eine Fülle von Informationen über die Grundlagen der Röhrentechnik, die Praxis der Empfängerröhren bis zu Kennlinien und zahlreichen Schaltungsbeispielen.

Das Handbuch wendet sich in erster Linie an den praktisch tätigen Techniker. Man findet hier sämtliche europäischen Rundfunk-, Fernseh- und Spezialröhren einschließlich älterer Typen, die in den Firmenunterlagen nicht mehr enthalten sind. Ebenso sind aber auch die amerikanischen und englischen Röhren mit ihren Vergleichstypen aufgeführt. Die sinnvolle Aufteilung – rechte Seite Daten und Sockelschaltung, linke Seite Kennlinien und Schaltungsbeispiele – macht das Buch übersichtlich, alpha-numerische Tabellen erleichtern das Auffinden. Co

Deutscher Ingenieurschulführer 1965

Herausgegeben vom Arbeitskreis der Direktoren an Deutschen Ingenieurschulen. 9. Ausgabe. 738 Seiten. Plastikeinband 15 DM. VDE-Verlag GmbH, Berlin.

In diese Ausgabe wurden weitere sechs Schulen neu aufgenommen, so daß der Leitfaden jetzt über 110 staatliche und staatlich anerkannte Ausbildungsstätten unterrichtet. Junge Menschen können sich hier über Ausbildungsfragen und Berufsaussichten informieren. Über die einzelnen Schulen werden u. a. folgende Angaben gemacht: Leitung und Verwaltung mit voller Anschrift und Sprechzeiten, Voraussetzungen für die Zulassung, gelehrte Fächer, Prüfungen und Zeugnisse, Studienkosten, Lebensverhältnisse am Schulort, Studentische Vereinigungen. – Im Anhang geben namhafte Industriefirmen einen Abriß der beruflichen Entwicklungsmöglichkeiten. Co

Einheiten und Formelgrößen

DIN-Taschenbuch 22. Herausgegeben vom Deutschen Normenausschuß (DNA). 179 Seiten. Broschiert 17 DM. Beuth-Vertrieb GmbH, Berlin 15, Köln, Frankfurt/M.

In diesem Taschenbuch sind die vom Ausschuß für Einheiten und Formelgrößen bearbeiteten Normen zusammengefaßt, die bis zum Mai 1964 erschienen sind. Diese Normen sollen die Grundlagen dafür bieten, daß bei Berechnungen physikalischer Zusammenhänge und vor allem bei technischen Veröffentlichungen anerkannte Begriffe, Formelzeichen und Einheiten verwendet werden. Das Handbuch eignet sich nicht nur für den Unterricht an Fachschulen und zum Selbststudium, sondern es sollte in die Hand jedes sich fachschriftstellerisch betätigenden Autors gehören. Co

Guide to Broadcasting Stations

Zusammengestellt vom Mitarbeiterstab der „Wireless World". 14. Auflage. 128 Seiten. Broschiert 5 engl. Schilling. Iliffe Books Ltd., Dorset House, London.

Diese Zusammenstellung ist eine Hilfe für jeden, der sich für den überregionalen Rundfunkempfang interessiert. Im ersten Abschnitt sind die europäischen Lang- und Mittelwellensender einschließlich der Stationen des westlichen Rußlands angeführt, und zwar sowohl nach Wellenlängen bzw. Frequenzen geordnet als auch in einer anschließenden Tabelle nach geografischen Gesichtspunkten. Die gleiche Gliederung findet man im nächsten Abschnitt, der sich mit den Kurzwellen-Rundfunksendern der Welt befaßt. Eine Radio-Weltkarte und ein Verzeichnis der Rufzeichen-Landeskenner runden den Inhalt ab. Kü

Über das räumliche Hören

Biologische Periodik als selbsterregte Schwingung. Von Prof. Dr.-Ing. Volker Aschoff. Veröffentlichungen der Arbeitsgemeinschaft für Forschung des Landes Nordrhein Westfalen, Heft N 138. 101 Seiten mit 57 Abbildungen. Kartoniert 11 DM. Westdeutscher Verlag GmbH, Köln und Opladen.

Der Verfasser untersucht die Frage, inwieweit die physische Periodizität der verschiedenen Körperfunktionen umweltbeeinflußt ist und gesteuert werden kann. Neue experimentelle Ergebnisse beweisen, daß dieser allen Lebewesen eigentümliche Rhythmus zur Klasse der selbsterregten Schwingungen gehört. Diese Periodik kann durch Faktoren der Umwelt, die sogenannten Zeitgeber, auf Grund der Gesetze der technischen Schwingungslehre synchronisiert werden. Die gewonnenen Erkenntnisse sind sehr weitreichend, man wird sie z. B. in der Raumfahrt, aber auch bei den praktischen Problemen der industriellen Schichtarbeit, nutzbringend auswerten können. –ne

VSR 2

Welche Forderung stellen Sie an eine gasdichte Stahlbatterie?

VARTA stellt unter anderem wiederaufladbare gasdichte Stahlakkumulatoren von 0,02 – 23 Ah in verschiedenen Bauformen als Knopfzellen, Rundzellen oder prismatische Zellen her. Wie groß oder wie klein die Leistung einer Stahlbatterie auch sein muß, bei VARTA finden Sie immer die richtige Batterie.
Wegen Ihrer hervorragend guten Qualität und ihrer vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten haben sich gasdichte VARTA Stahlbatterien rasch durchgesetzt. Sie passen in die kleinsten elektrischen Geräte, sind wartungsfrei und arbeiten in jeder Lage. Nutzen Sie die Erfahrungen von VARTA und lassen Sie sich informieren und beraten.

VARTA DEUTSCHE EDISON-AKKUMULATOREN-COMPANY GMBH
6 FRANKFURT/MAIN, NEUE MAINZER STR. 54, TELEFON 0611 20631

In dieser Veröffentlichung haben wir aus dem großen VARTA Programm die gasdichte VARTA Stahlzelle BD 2,5 abgebildet. Sie eignet sich besonders als Stromquelle für tragbare Rundfunkgeräte, Meßgeräte und für den Modellbau.

Abmesssungen: ca. 34 mm ∅ · Höhe: ca. 62 mm · Gewicht: ca. 150 g
Nennspannung: ca. 1,2 V Nennkapazität: ca. 2 Ah

VARTA Erzeugnisse sind im Fachhandel erhältlich.

immer wieder VARTA wählen

VARTA

Vico Torriani

erwartet auch Sie

am 27. Juni 1965 im Kurhaus zu Baden-Baden, wenn im Rahmen der großen SCHAUB-LORENZ-Schau mit vielen bekannten Künstlern die dritte und letzte Runde zum SCHAUB-LORENZ-Preisausschreiben 1965 durchgeführt wird. Sie werden erleben, wie zehn weitere Gewinner an einem amüsanten Quiz teilnehmen und wie außerdem der Hauptgewinn in Höhe von DM 10000,– sowie der dritte Großgewinn in Höhe von DM 2000,– aus den richtigen Lösungen gezogen werden.

Wegen einer kostenlosen Ehrenkarte wenden Sie sich bitte an unsere Werksvertretungen und Geschäftsstellen. Auf Wiedersehen – in Baden-Baden. Sollte es Ihnen jedoch nicht möglich sein, persönlich nach Baden-Baden zu kommen, dann schalten Sie am 29. Juni 1965 um 19.55 Uhr doch bitte unsere 5-Minuten-Sendung im Zweiten Deutschen Fernsehen ein. Denken Sie bitte auch daran, daß jede Preisausschreiben-Teilnehmerkarte, die Sie mit Ihrem Firmenstempel versehen zur Verteilung bringen, eine kostenlose Werbung für Ihr Haus ist. Es wäre schade um jede Karte, die bis zum 15. 6. ihre Aufgabe nicht erfüllt hätte.

SCHAUB-LORENZ

Für technischen Fortschritt, für Leistung und Erfahrung bürgt der SEL-Strahlenstern. Funk-Navigationsanlagen für den Luftverkehr tragen ihn ebenso, wie man ihn auf Fernsehsendern und in Fernsprechämtern der Bundespost findet. Überall dort, wo höchste Präzision verlangt wird, wo höchste technische Anforderungen gestellt werden, steht dieser Stern. Auch jedes SCHAUB-LORENZ-Gerät trägt ihn.

Funkschau

FACHZEITSCHRIFT FÜR FUNKTECHNIKER

37. Jahrg. 1. Juni-Heft 1965 Nr. 11

Fernsehen im 12-GHz-Bereich

Vor fast zwei Jahren (FUNKSCHAU 1963, Heft 16) befaßten wir uns an dieser Stelle mit fünf Möglichkeiten, wie Interessentengruppen neue Fernsehprogramme an die Teilnehmer bringen können. Gemeint sind Gruppen von Unternehmen, wie etwa die Zeitungsverleger, deren Auseinandersetzungen mit den öffentlich/rechtlichen Rundfunkanstalten vor dem Bundestag gelandet sind.

Von den damals aufgeführten fünf Verfahren bleibt, nachdem die Rundfunkanstalten die heute erschlossenen Frequenzbereiche (I, III, IV/V) besetzt haben, eigentlich nur noch die Inbetriebnahme des Frequenzbereiches VI (11,7...12,7 GHz) übrig, sieht man vom aufwendigen Kabelfernsehen ab. Diese 1000 MHz, nach heutigen Ansichten ausreichend für fünfhundert Fernsehsender, wurden auf der Weltnachrichtenkonferenz in Genf (1959) dem Festen Funkdienst, dem Beweglichen Funkdienst und dem Rundfunkdienst gleichberechtigt zugewiesen. In diesem Gebiet sind heute fast ausnahmslos nur Radargeräte in Betrieb.

Die Brauchbarkeit dieses Bereiches für *rundstrahlende* Programmaussendung kann erst nach der Beantwortung von drei Fragen beurteilt werden:

1. Ist die Ausbreitung dieser Frequenzen bereits ausreichend untersucht?
2. Sind starke Sender technisch möglich?
3. Kann dieser Bereich empfangsmäßig mit Mitteln bewältigt werden, die in der Massenfertigung billig herstellbar sind?

Wir informierten uns darüber bei der Deutschen Bundespost und der Industrie, nachdem uns die Untersuchungen seitens der Pressevereinigung für neue Publikationsmittel, Bad Nauheim, in einigen Punkten zu optimistisch erschienen.

Zu 1.: In den Jahren 1961 bis 1963 hat die Deutsche Bundespost mit einem frequenzmodulierten 0,3-W-Sender in Berlin-Tempelhof Ausbreitungsversuche unternommen. W. Klein berichtete darüber auf der elften FTG-Tagung im Herbst 1963. Er kam zu dem Ergebnis, daß die Ausbreitung erwartungsgemäß quasioptischen Charakter hat und daß direkte Sicht zwischen Sende- und Empfangsantenne nötig ist – oder ein unveränderlicher Reflektor, den man sich aus Maschendrahtgitter von 1 qm Größe auch selbst fertigen kann, so daß eine Art Umlenkantenne entsteht. Die Empfangsantennen müssen stark bündeln, um unerwünschten Umwegeempfang zu unterdrücken. Die geringen Antennenabmessungen in diesem Bereich (λ = 2,5 cm) unterstützen dieses Vorhaben. Abschließend kommt die Deutsche Bundespost zur Überzeugung, daß die verfügbaren Meßergebnisse die Brauchbarkeit dieses Bereiches für den Fernsehrundfunk erkennen lassen. Die Festlegung des Frequenzrasters bzw. der Kanalverteilung bedarf aber noch weiterer Untersuchungen.

Zu 2.: Bis vor einiger Zeit gab es in diesem Bereich nur starke Impulssender, jedoch führte die Entwicklung von Langstrecken-Radaranlagen auch zur Konstruktion von CW-Sendern (CW = continuous wave = Dauerstrich) sehr hoher Leistung. Als Senderöhren für den 12-GHz-Bereich kommen bei hohen Leistungen wohl nur Klystrons in Frage, von denen einige schon heute bis 8 GHz brauchbar sind. Bei einem bedeutenden Klystronhersteller laufen Voruntersuchungen mit großen Typen für 12 GHz; sie sind noch nicht abgeschlossen. Eine Senderausgangsleistung von 10 kW würde effektiv abgestrahlte Leistungen von weit über 100 kW ermöglichen. Eine senderbauende Firma erklärte: „Wir sind der Ansicht, daß die Herstellung von Bereich-VI-Sendern keine größeren technischen Schwierigkeiten bieten dürfte."

Zu 3.: Technisch gesehen läßt sich der 12-GHz-Bereich mit parametrischen Verstärkern beherrschen, aber diese Technik entzieht sich aus guten Gründen der Anwendung beim Fernsehteilnehmer. Brauchbare Transistoren gibt es noch nicht; sie werden für den hier in Rede stehenden Bereich nach Ansicht der Halbleiterspezialisten vielleicht in drei Jahren zur Verfügung stehen, einen erschwinglichen Preis vorausgesetzt. Die Lösung des Empfangsproblems wird ja ohnehin nicht darin bestehen, daß man die Antennenenergie von der auf jeden Fall auf dem Dach befindlichen Antenne direkt zum Empfangsgerät unten in die Wohnung leitet, denn das würde Hohlleiter voraussetzen. Vielmehr wird man direkt an der Antenne einen Konverter anbringen; er transponiert die 12-GHz-Frequenz auf eine viel niedrigere, die sich mit konventionellem Kabel ableiten läßt. Liegt die neue Frequenz im UHF-Bereich, so können die heute gebräuchlichen Fernsehempfänger ohne Änderung benutzt werden. Gesucht wird für den Konverter eine gute, temperaturunempfindliche und preisgünstige Mischdiode für 12 GHz. GaAs-Dioden und vielleicht Tunneldioden in Spezialausführung könnten brauchbar sein, ihr Preis ist das Entscheidende.

Zusammengefaßt läßt sich sagen, daß der 12-GHz-Bereich wahrscheinlich sender- und empfängermäßig erschlossen werden kann, wenn die Entwicklungskapazität und die Mittel bereitgestellt werden. Der für diese Arbeiten nötige Zeitraum ist nur abzuschätzen; er wird eher bei fünf als bei drei Jahren liegen.

Karl Tetzner

Inhalt:

Seite

Leitartikel
Fernsehen im 12-GHz-Bereich 273

Neue Technik
Ausnahmsweise Alte Technik: Emil Berliners Grammophon von 1889 274
Satelliten-Antenne aus Drahtgaze..... 274
Fernmeldeturm Hamburg wird gebaut .. 274

Satelliten
Mariner IV soll den Mars fotografieren 275

Antennen
Öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlage Spiegelberg 278

Meßtechnik
Transistor-Prüfgerät Transitest 651 281

Elektronik
Leistungsfähige Kippschaltung 280
Elektronische Blinkschaltung 285
Drehzahlmesser für Kraftfahrzeuge 285
Hochspannungs-Impulsschalter mit niedrigem dynamischen Innenwiderstand 286
Die Kenndaten von Relais 286

Fertigungstechnik
Moderne Fertigungsverfahren für Magnetköpfe 287

Rundfunkempfänger
Ein leistungsfähiger Peilempfänger 289

Stereotechnik
Leistungsfähiger UKW-Stereo-Empfänger mit Scharfabstimmung 291

Schallplatte und Tonband
Stereo-Plattenwechsler AG 1025 294
Schallplatten für den Techniker 294
Mikrofon-Vorverstärker im Zwischenstecker 295
Mikrofon-Vorverstärker mit automatischer Dynamikkompression 296

Fernseh-Service
Boosterkondensator verursacht Bildstörungen 297
Kurzschluß in der Nf-Stufe 297
Empfänger klirrt 297
Zeilenfrequenz zu hoch 297
Suchlaufautomatik stoppt nicht 297
Messen mit Schablone 298
Zeitweilige Unterbrechung in der Videostufe 298

Für den jungen Funktechniker
Elektronik ohne Ballast — Bauelemente und Grundschaltungen, 10. Teil 299

RUBRIKEN:
Aus der Normungsarbeit 290
Neuerungen / Neue Geräte / Neue Druckschriften / Kundendienstschriften 298

Ausnahmsweise „alte technik"

Emil Berliners Grammophon von 1889

Als Emil Berliner, deutscher Auswanderer aus Hannover und seit 1870 in den Vereinigten Staaten, am 16. März 1888 vor Mitgliedern des Franklin-Instituts in Philadelphia seine in den Jahren vorher entwickelte und 1887 zum Patent angemeldete Gramophonplatte mit Seitenschrift vorführte, benutzte er noch Exemplare, die nach einem chemischen Ätzverfahren in mühsamer Einzelarbeit hergestellt waren. Ihm schwebte aber bereits die Lösung des Problems der Massenfertigung von Schallplatten vor: Ein Metallstempel trägt die Schall-

Das erste Grammophon mit 12-cm-Schallplatten in Seitenschrift wurde 1889 in Waltershausen/Thüringen gebaut

rillen in Positiv und prägt ein geeignetes Material – Zelluloid oder Hartgummi – in kürzester Zeit derart, daß die Rillen negativ erscheinen.

Diese Art von Schallplatten sah Berliner schon als Massenunterhaltungsmittel, als Grundstein einer neuen Industrie und als ein Füllhorn von Lizenzen für die Künstler voraus. Aber sie wurde nicht in den USA, sondern zum ersten Male in Deutschland ausgewertet. 1889 besuchte Berliner wieder einmal die alte Heimat, wo er schon acht Jahre vorher mit seinem Bruder Joseph in Hannover die Telefonfabrik Berliner gegründet hatte. Er kam in Kontakt mit der Spielzeug- und Puppenfabrik *Kämmerer & Reinhard* in Waltershausen (Thüringen). Dort wurde das im *Bild* gezeigte, handbetriebene Grammophon gebaut (jetzt schon mit zwei m geschrieben), zum Teil mit Rädern von Spielzeug-Dampfmaschinen. Die Firma preßte auch die kleinen einseitigen Schallplatten aus Hartgummi mit 12 cm Durchmesser; es gab deutsche, russische, englische, französische, spanische und italienische Aufnahmen von allerdings kümmerlicher Qualität. Obwohl die Grammophone als Neuheit überall in Europa verkauft wurden, steckten Kämmerer & Reinhard nach zwei Jahren auf. Emil Berliner aber hatte mit dem, was wir heute einen Test nennen würden, genügend Erfahrungen gesammelt und gründete mit Geldgebern in den USA die *United Gramophon Co.* (wieder mit einem m).

Uns liegt eine Original-Gebrauchsanweisung von Kämmerer & Reinhard für das Grammophon des Jahres 1889 vor. Vielleicht ist es etwas hochmütig, wenn wir uns ob der Anweisungen aus jener Zeit belustigen, die etwa so lauteten: „Es liegen jedem Apparate eine Partie Nadeln bei und werden solche auf Wunsch auch nachgeliefert. Im Nothfalle bediene man sich abgebrochener Stopfnadeln mit guten abgerundeten

neue technik

Spitzen. Die vorgeschriebene Umdrehungsgeschwindigkeit von 150 mal in der Minute giebt die Töne so wieder, als sie aufgenommen worden sind. Eine schnellere Umdrehung giebt die Töne höher, eine langsamere dieselben tiefer wieder. Zur richtigen Handhabung des Grammophons ist es vor allen Dingen rathsam, sich baldigst ein gleichmäßiges Drehen der Handkurbel anzueignen. Man fasse die Kurbel recht lose mit den Fingern und drehe möglichst mit dem Handgelenk allein . . ."

Übrigens konnte man den Trichter abnehmen und wie bei Taintors Graphophon und bei vielen Edison-Phonographen der damaligen Zeit Hörschläuche anschließen, wobei Watte und kleine Korkstückchen die hohen Töne dämpften. „Beim Trichter thue man bei gewünschter Tondämpfung die Watte in diesen selber."

Wunderschön sind die Anweisungen zum besseren Verstehen der Liedertexte: „Die Sprache des Grammophons richtig zu verstehen, muß sich auch das Ohr hieran gewissermaßen erst gewöhnt haben, wie dies ja auch beim Telephon der Fall ist. Man soll, um die Worte zu verstehen, das Ohr nicht zu nahe dem Trichter halten, lese der leichteren Gewöhnung wegen bei erstmaliger Reproduction sich vorher den Text der aufzulegenden Platte aufmerksam durch und höre vor Benutzung des Trichters auch erst einmal durch die Hörschläuche . . ."

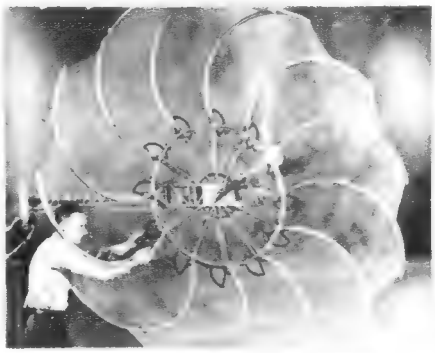
Kein Wunder, wenn ein zeitgenössischer Autor das Grammophon von Kämmerer & Reinhard als eine „dünne Sache" (flimsy affairs) bezeichnete und keinesfalls als geeignet, Vertrauen zu den künstlerischen Möglichkeiten des Grammophons zu fassen.

K. T.

(Quellen: Archiv Deutsche Grammophon Ges. mbH, Hamburg; Roland Gelatt: The Fabolous Phonograph, Verlag J. B. Lipingcott, Philadelphia und New York, 1954.)

Satelliten-Antenne aus Drahtgaze

Die im *Bild* gezeigte Antenne für unbemannte Raumfahrzeuge läßt sich ähnlich wie ein Regenschirm aufspannen. Sie entspricht dann einem Parabolspiegel von rund 3 m Durchmesser, während sie zusammengefaltet beim Flug durch die Erdatmosphäre in einer sehr kleinen Kapsel Platz findet. Das von der Goodyear Aerospace Corporation in den USA entwickelte Versuchsmuster besteht aus einer Metallgaze, die aus 0,075-mm-Invar-Draht gewebt wurde. Dieses temperaturstabile Metall ist eine Nickel-Eisen-Legierung. Ein hauchdünner Silber-Kupfer-Überzug sichert gute elektrische Eigenschaften. —ne



Eine faltbare Antenne aus Drahtgaze für Satelliten

Fernmeldeturm Hamburg wird gebaut

Am 25. Mai wurde in Hamburg der Grundstein zum höchsten deutschen Fernmeldeturm gelegt. Der Bau wurde dringend, nachdem das Fernmelde- und Richtfunkzentrum der Deutschen Bundespost, zugleich Standort der UHF-Fernsehsender für das Zweite und Dritte Programm auf dem Hochbunker Heiligen-Geist-Feld im Hamburger Stadtteil St. Pauli durch immer neue Hochhäuser in der Umgebung in Bedrängnis geriet.

Der neue Turm trägt neben zahlreichen technischen und wissenschaftlichen Einrichtungen auch ein Restaurant sowie eine Aussichtsplattform mit Schnellgaststätte. Der Standort an der Rentzelstraße in der Nähe des Ausstellungsparkes Planten un Bloomen liegt genau auf der Winkelhalbierenden der beiden Hauptflugschneisen des Flughafens Fuhlsbüttel; der Turm ist somit flugsicherungsmäßig neutralisiert.

Vom Boden bis zur Spitze der UHF-Antenne mißt das Bauwerk 271,5 m. Der Turmschaft besteht aus einer sich nach oben verjüngende Stahlbetonröhre mit 15 m Durchmesser am Boden und 5,05 m in 204 m Höhe. In den 15 Geschossen des Schaftes gibt es Räume für den Norddeutschen Rundfunk, für das Geophysikalische und das Hygienische Institut, das Wetteramt und für das Hydrographische Institut. Im Schaft selbst werden auch die Kabel- und Versorgungsleitungen hochgezogen sowie die Nottreppe und die beiden Schnellaufzüge für jeweils 16 Besucher. In 127 m Höhe setzt ein 15 m hoher Baukörper an mit 30 m Durchmesser und verglaster Aussichtsplattform, Schnellgaststätte für 140 Menschen und dem darüber angeordneten *drehbaren* Restaurant mit Raum für 180 Gäste. Noch höher befindet sich das gleich hohe, im Radius aber größere Betriebsgeschoß der Bundespost mit Räumen für Sendeanlagen, Richtfunkgeräte, Kontrolleinrichtungen u. a. Nach oben folgen dann fünf Bühnen in je 7,5 m Abstand zur Aufnahme der Parabol- und Hornparabolantennen für die Richtfunkstrecken; es sind flache, nach innen geneigte Tellerschalen.

Gekrönt wird der Schaft von einem 46 m hohen Gittermast für die Antennen des öffentlichen beweglichen Landfunkdienstes und einiger Rufdienste, dazu kommt die 21 m hohe UHF-Sendeantenne. Das Bauwerk ist von oben bis unten mit Flugwarnlichtern besetzt. Am Fuß entsteht ein dreigeschossiges, auf Stelzen gesetztes Betriebsgebäude mit Maschinen- und Senderräumen sowie Verwaltungsbüros der Deutschen Bundespost. Nach 18 Monaten soll der Rohbau – Kosten 14 Millionen DM – fertig sein; der endgültige Ausbau dürfte nochmals ein Jahr in Anspruch nehmen und weitere 7 Millionen DM erfordern. K. T.

Berichtigung *Meßtechnik*

Ein interessantes Transistor-Voltmeter

FUNKSCHAU 1965, Heft 5, Seite 121

In Bild 3 muß die X-Achse die Maßstabbezeichnung kHz erhalten (nicht MHz). Das gleiche gilt für den Abschnitt auf Seite 122, mittlere Spalte, der das Bild 3 erläutert. Dort muß es in allen Fällen kHz statt MHz heißen.

Aus diesen durch einen Zeichenfehler entstandenen unrichtigen Angaben im Text wurden jedoch keine falschen Rückschlüsse gezogen, denn es heißt abschließend: „Daraus erkennt man, daß zumindest *im Nf-Gebiet* das Dämpfungsverhalten und die Frequenzabhängigkeit der Eingangsimpedanz des Gerätes weitgehend vernachlässigt werden dürften."

Mariner IV soll den Mars fotografieren

Selbst der abgebrühte moderne Mensch, dem Zahlen und Fakten der wissenschaftlichen Welt oft nur ein Geräusch im Hintergrund seines Tagesablaufes bedeuten, hält einen Augenblick inne, wenn ihm die Einzelheiten der Mission von Mariner IV *(Bild 1)* erklärt werden. Er erfährt, daß diese Raumsonde fast neun Monate im Weltraum unterwegs sein wird, um nach einem Flug von 520 Millionen Kilometer Länge den Mars zwischen dessen Äquator und Südpol in einer Entfernung von ungefähr 9000 km zu passieren. Während der Periode der größten Annäherung werden mit einer Teleskop-Fernsehkamera 22 Aufnahmen gemacht, auf Magnetband gespeichert und dann über mehr als 200 Millionen Kilometer zur Erde übermittelt, um dort aufgezeichnet und ausgewertet zu werden.

138 000 Einzelteile dieses fliegenden Laboratoriums, das unterwegs für sieben weitere wissenschaftliche Versuchsreihen benutzt wird, müssen 6000 Stunden funktionieren; ein gutes Dutzend mechanische und noch mehr elektrische und elektronische Vorrichtungen müssen einschließlich des an Bord montierten Datenverarbeitungssystems tadelsfrei arbeiten.

Wenn alles gut geht, wird Mariner IV am 14. Juli um 14.47 Uhr MEZ seinen marsnächsten Punkt erreicht haben; dann ist dieser Planet 216 597 000 km von der Erde entfernt *(Bild 2)*. Im Anschluß an das Rendezvous Mars/Mariner IV beginnt die Übertragung der Fernsehbilder zur Erde; die Raumsonde ist dann schon auf ihre endgültige Bahn als neuer Sonnentrabant eingeschwenkt.

Zuverlässigkeit ist alles; das Programm „Mariner" kostet 120 Millionen Dollar, wovon allein 20 Millionen Dollar für Qualitätsprüfungen und -kontrollen ausgegeben wurden. Fast 1100 Firmen lieferten Einzelteile und Aggregate für die Raumsonde und für die Rakete Atlas mit Agena-D-Stufe, darunter auch Siemens & Halske (Mikrowellentriode für die Bordsender).

Ein fliegendes Laboratorium

Entwicklung und Bau der Mariner-Sonden – eine davon hatte die erfolgreichen Magnetfeldmessungen in der Nähe der Venus ausgeführt – liegt in den Händen der Spezialisten vom *Jet Propulsion Laboratory* in Pasadena/Kalifornien unter Leitung von *Glenn A. Reiff* und *Jack H. James*.

Das Zentralstück der Sonde ist ein 14 kg schwerer Metallrahmen; er bildet ein Achteck und enthält außen acht Abteilungen zur Aufnahme der Elektronik, der Leistungsversorgung und der Steuerungselemente. Vier jeweils 182 cm lange und 91 cm breite „Paddel" entfalteten sich nach dem gelungenen Start am 28. November des Vorjahres; sie sind mit Solarzellen besetzt und liefern die nötige elektrische Leistung für die Elektronik – entweder direkt oder über eine Pufferbatterie. Im Zentrum des Achtecks sind die Gasflaschen für die Stabilisierungskorrekturdüsen und die Flaschen mit flüssigem Treibstoff für den Kurshaltemotor untergebracht.

Mariner IV ist in seinen drei Achsen stabilisiert, anderenfalls könnte er nicht ständig jene Lage einhalten, die für die Richtantenne zur Erde und später für die Aufnahmen der Marsoberfläche unerläßlich ist. Sechs Korrekturdüsen sind an den Enden der Sonnenpaddel angebracht und ermöglichen auf Funkbefehl Roll- und Taumelbewegungen, die zum *Einfangen* des Leitsterns nötig sind.

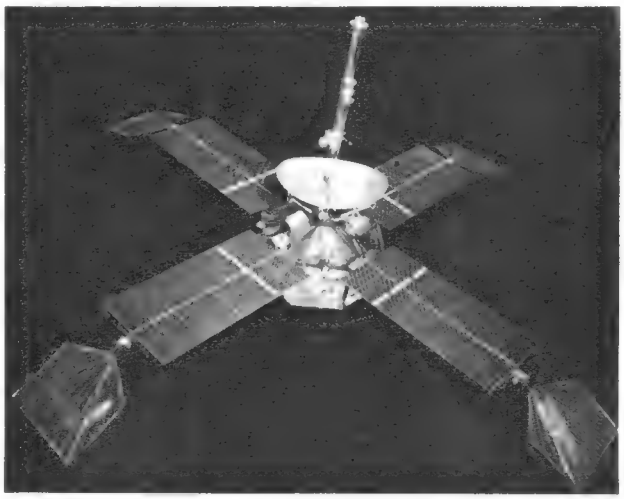


Bild 1. Marssonde Mariner IV mit den vier großen Solarzellen-Trägern und daran befestigten „Wedeln" zum Messen des Lichtdruckes

Mars ist der vierte Planet im Sonnensystem

Umlaufzeit = 1 Marsjahr: 686,9 Tage
Sonnenabstand: zwischen 207 und 240 Millionen km
Entfernung zur Erde: zwischen 55 und 377 Millionen km
Marsdurchmesser: 6840 km
Mars-Masse: 1/9 der Erdmasse
Marstag: 24 h, 37 min, 22,7 sec
Temperatur: wegen der dünnen Atmosphäre (geschätzt 20...100 mm Hg) starke Schwankungen zwischen + 15 °C und – 85 °C, mittlere Temperatur – 15 °C
Atmosphäre: geringe Spuren von Wasserdampf und Sauerstoff, Stickstoff möglich, jedoch nicht nachgewiesen

Die acht Abteilungen im Mariner IV sind wie folgt belegt: 1 = Leistungsversorgung und -verteilung, Ladeeinrichtung und Düsenzündanlage; 2 = Raketenmotor für die Kurssteuerung; 3 = wissenschaftliche Geräte und automatische Datenverarbeitung; 4 = Datencodierung und Kommandoanlagen; 5 und 6 = Kommandoempfänger, Sender und Magnetbandaufzeichnungsgerät; 7 = zentraler Computer, Sequenzer[1]) und Lagekontrollgerät; 8 = Batterien und Steuerung der Leistungsverteilung.

Sechs dieser Abteile sind temperaturgeregelt mit beweglichen Metallstreifen vor den Öffnungen; weitere Temperatursicherungen bieten mehrfache Schichten von Isoliermaterial im Inneren des Achteckgehäuses. Der gesamte Mariner IV wiegt 265 kg und mißt in einer Richtung vom Boden des Gehäuses bis zur Spitze der kleinen Antenne 289 cm, in der anderen Richtung von einem Paddelende zum anderen einschließlich der „Wedel" zum Messen des Lichtdruckes („Sonnenwind") 687 cm *(Bild 3)*.

Solarzellen liefern 640 Watt

Das entscheidende Problem beim Entwurf einer Raumsonde mit zahlreichen Instru-

[1]) Steuerteil für die nacheinander zu übermittelnden Meßreihen.

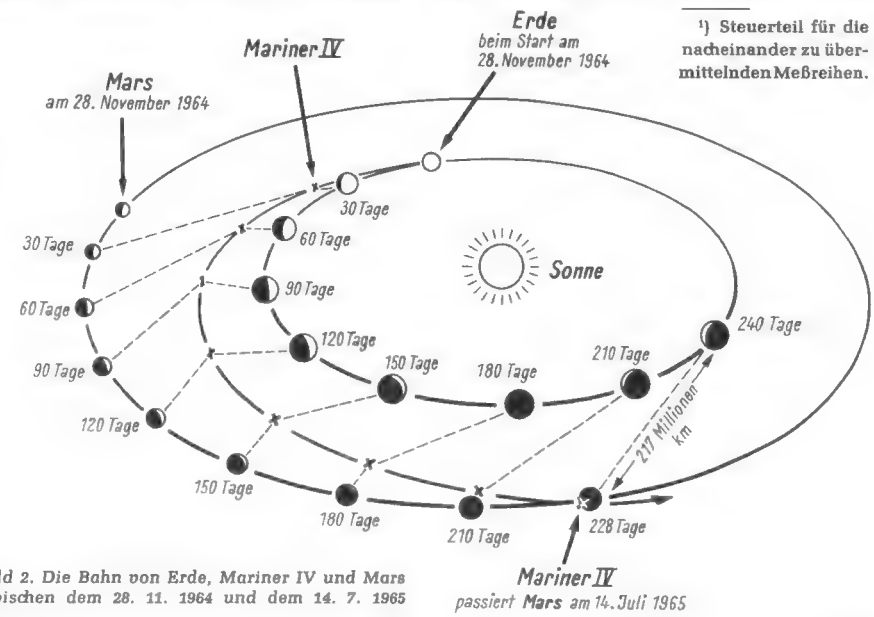


Bild 2. Die Bahn von Erde, Mariner IV und Mars zwischen dem 28. 11. 1964 und dem 14. 7. 1965

menten, Fernsehkamera, Sendern und Empfängern und Steuerungsanlagen ist die Leistungsversorgung. Die Sonde braucht zwar unterwegs relativ wenig elektrische Leistung, denn gewöhnlich ist nur ein Kommandoempfänger eingeschaltet und der größte Teil der transistorisierten Datenverarbeitungsanlage an Bord in Wartestellung. Beim Senden der aufgenommenen Bilder aber steigt der Leistungsbedarf auf 140 W, ein Kursmanöver benötigt sogar 225 W.

Lieferanten der elektrischen Leistung sind 28 224 Sperrschicht-Fotozellen, die auf den Paddeln 6,5 qm Fläche bedecken und das Sonnenlicht in elektrische Energie umwandeln. Sie leisten anfangs 640 W bei voller Beleuchtung; diese Leistung sinkt bei wachsendem Abstand zur Sonne (vgl. Bild 2) auf wahrscheinlich 310 W während der Marsannäherung. Als Pufferbatterie sind 18 Silber-Zink-Zellen im Gewicht von 15 kg eingebaut; deren Kapazität beträgt beim Start 1200 W/h, später sinkt sie auf 900 W/h. Sie könnten mit maximal 9,5 A belastet werden; in diesem Falle vermindert sich die Klemmenspannung auf 25,8 V; ohne Belastung sind es 33,3 V. Diese Angaben gelten für eine Umgebungstemperatur im Gehäuse von + 10 °C bis + 50 °C, fällt die Temperatur wesentlich unter den genannten Grenzwert, dann tritt die übliche Kapazitätsminderung ein.

Das gesamte elektrische Leistungssystem ist derart ausgelegt, daß die Batterie grundsätzlich nur als Notstromlieferant bereitsteht; in aller Regel sollen die Solarzellen allein für den Betrieb der Geräte an Bord ausreichen. Der Gleichstrom der Solarzellen bzw. aus der Batterie wird wie folgt umgeformt: in 2400-Hz-Rechteckwellen, also eine Art zerhackter Gleichstrom, für alle wissenschaftlichen Instrumente, Sender und Empfänger und in 400-Hz-Dreiphasenwechselstrom für die Stabilisierungsmotoren; Magnetbandgerät und Hilfsmotoren werden mit 400-Hz-Einphasenwechselstrom gespeist. Das vorgesehene Fernmeßsystem übermittelt auch Angaben über das Verhalten der gesamten Leistungsversorgung und -verteilung zur Erde.

Funkverbindungen

Der Kommandoempfänger an Bord arbeitet ständig auf der Frequenz 2113 MHz (S-Band) und empfing bis zum 6. März mit der kleinen Antenne; dann wurden Sender und Empfänger auf die Reflektorantenne umgeschaltet. Die Senderanlage besteht aus zwei unabhängigen Steuersendern und zwei Hf-Leistungsstufen mit jeweils 10 W Ausgangsleistung; nur eine Kombination Steuerstufe/Endstufe wird jeweils benutzt; welche – das kann entweder durch Funkkommando von der Erde aus befohlen werden oder wird an Bord durch eine logische Schaltung selbst entschieden. Die Sendefrequenz ist 2295 MHz.

Der Nachrichtenaustausch zwischen den Bodenstationen und Mariner IV erfolgt in digitaler Form. Der aufgenommene Funkbefehl wird decodiert (von binären in elektrische Impulse umgeformt), dem Kommando-Computer zur Auswertung zugeführt und schließlich der richtigen Stelle im Nachrichtensystem zugeleitet. Das ganze System spricht auf 29 Funkbefehle vom Boden an, ein weiteres Kommando – eine dreiteilige Anweisung für gewisse Kurskorrekturmanöver – ist wegen ihrer Kompliziertheit gespeichert und wird bei Bedarf über Funk ausgelöst.

Die zur Erde zurückzumeldenden Daten werden in einem 100-Kanal-Telemeter-System mit Hilfe einer Datencodierungsanlage aufbereitet und umfassen etwa 90 technische und wissenschaftliche Meßreihen; die letzteren sind die Ergebnisse der acht wissenschaftlichen Experimente einschließlich Fernsehaufnahmen. Aus dem ständig fließenden Datenstrom lassen sich vier Sequenzen bilden:

1. technische Daten während eines besonderen Manövers,

2. Mischung aus technischen und wissenschaftlichen Daten während des Normalflugs,

3. wissenschaftliche Daten und Fernsehbilder während der Marsannäherung,

4. gespeicherte wissenschaftliche Daten vom Magnetband nach der Marsannäherung mit zeitweilig eingefügten technischen Daten.

Auf diese Weise können die Bodenstationen stets das Wichtigste abrufen und werden nicht durch den ständig fließenden Strom weniger interessierender Meßwerte gestört. Dabei gilt der Grundsatz, daß alle technischen und wissenschaftlichen Daten mit Ausnahme der Fernseh-Informationen und der Sequenz 4 im Augenblick ihres Anfalles gemeldet werden (real time).

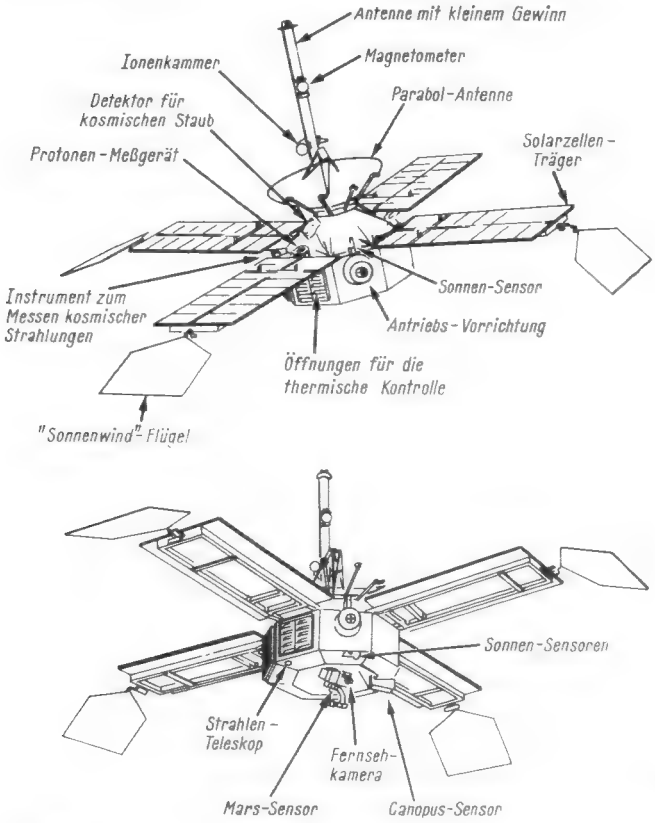


Bild 3. Einzelheiten von Mariner IV

Die Übermittlung zur Erde erfolgt wegen der riesigen Entfernung und der daraus resultierenden geringen Feldstärke des Bordsenders sehr langsam – entweder mit $8^1/_3$ bit/Sekunde oder anfangs, wenn der Abstand zwischen Sonde und Erde noch nicht so groß ist, mit $33^1/_3$ bit/Sekunde. Das Umschaltkommando von *schnell* auf *langsam* wird von der Erde aus gegeben.

Die sogenannte kleine Antenne mit nur geringem Gewinn ist am Ende eines etwa 9 cm im Durchmesser betragenden, 233 cm langen Aluminiumstabes montiert; der Stab dient zugleich als Hohlleiter zum Empfänger- bzw. Sendereingang. Die Richtantenne, die seit dem 6. März benutzt wird, ist ein ovaler Hohlspiegel von 116 cm × 53 cm im Gewicht von nur 2 kg; sie wird von acht Streben gestützt.

Fernsehaufnahmen vom Mars

Unsere Leser werden sich vornehmlich für die Methode der Fernsehaufnahmen[1]) vom Mars und deren Rücksendung zur Erde interessieren; wir gehen daher im folgenden auf die übrigen sieben wissenschaftlichen Aufgaben der Marssonde nicht ein, wie wir auch die anderen hochinteressanten Probleme, wie Temperaturstabilisierung, Datenverarbeitung und Kurssteuerung, nur am Rande erwähnen können.

Das Fernseh-Aufnahme- und Übermittlungssystem ist von den Professoren *R. B. Leighton, B. C. Murray* und *R. P. Sharp* vom *California Institute of Technology* entwickelt worden.

Die Anlage besteht aus einer einfachen Vidikon-Fernsehkamera mit vorgeschaltetem Reflex-Teleskop und hat die Aufgabe, beim Passieren des Mars 22 Aufnahmen in Schwarzweiß zu machen, diese auf Magnetband zu speichern und anschließend langsam abzutasten und in digitaler Form zur Erde zu übermitteln. Es wird erwartet, daß man auf diese Weise Aufnahmen von der Marsoberfläche erhält, die in ihrer Auflösung etwa den besten Mondaufnahmen mit irdischen Teleskopen entsprechen.

Jede Aufnahme besteht aus etwa 250 000 bit; die Aufzeichnung auf Band erfolgt mit der Geschwindigkeit von 10 700 bit Sekunde, die Übermittlung zur Erde jedoch nur mit $8^1/_3$ bit/Sekunde, so daß pro Bild acht Stunden und 20 Minuten Übertragungszeit nötig sind. Die Übertragung beginnt etwa 15 Stunden nach dem Passieren des Mars; wenn dann die Entfernung noch nicht zu groß ist – sie wird auf 240 Millionen Kilometer geschätzt – wird die Sendung nach Rücklauf des Videobandes nochmals wiederholt.

Die Kamera und zwei Mars-Sensoren (lichtempfindliche Sonden) sind auf einer beweglichen Plattform montiert; nach einem Funkbefehl von der Erde beginnt die Plattform um 180° zu drehen, was etwa sechs bis zehn Stunden vor dem Zeitpunkt der größten Marsnähe der Fall sein soll. Sie stoppt, sobald der Weitwinkel-Mars-Sensor (50° Blickfeld) das Signal *Mars aufgefaßt* abgibt. Nunmehr schaut die Kamera durch ihr Teleskop genau auf den Mars und ist eingeschaltet. Das Kommando zum Anlaufen des Magnetbandgerätes erfolgt von dem zentralen Computer erst dann, wenn der zweite Mars-Sensor mit seinem sehr geringen Blickwinkel von nur $1^1/_2$° die Feineinsteuerung übernimmt *(Bild 4)*. Jeweils zwei Aufnahmen erfolgen hintereinander, dann wird eine kurze Pause eingelegt, in der auch das Bandgerät stoppt. Es arbeitet mit einem

[1]) Obwohl dieser Begriff stets benutzt wird, handelt es sich eher um fotografische Aufnahmen, wenn auch ein Vidikon verwendet wird.

110 m langen endlosen Magnetband und zwei Aufnahmespuren.

Die Kamera selbst hilft dem zweiten Mars-Sensor, sollte dieser womöglich wegen seines sehr kleinen Blickwinkels nicht korrekt arbeiten. Sobald nämlich das Vidikon durch die Marsoberfläche immer stärker belichtet wird, erzeugt die Kamera ebenfalls ein Startsignal für das Magnetbandgerät. Übrigens ist die Kamera mit einer Lichtautomatik ausgerüstet, denn man ist sich im Unklaren über die Helligkeit der Marsoberfläche, gesehen aus 10 000 km Entfernung. Zusätzlich regelt das Vidikonsignal den Videoverstärker, so daß eine weitere Sicherheit gegeben ist.

Auf der Halbleiterfotoschicht des Vidikons entsteht jedes der 200-Zeilen-Bilder in $^1/_5$ Sekunde; das Abtasten und Überspielen auf Band dauert 24 Sekunden, und weitere 24 Sekunden werden zum Löschen des vorhergehenden Bildes benötigt. Allerdings liegt die Belichtungszeit nicht genau fest; sollten die Lichtverhältnisse extrem gut sein, so kann die Öffnungszeit des Verschlusses auf $^1/_{25}$ Sekunde verkürzt werden. Der Verschluß ist eine einfache Drehscheibe mit vier Öffnungen, in die Blau/Grün- und Orange/Rot-Filter eingesetzt sind; sie sollen den Kontrast erhöhen und gewisse Farbdifferenzierungen im Bild unterstützen.

Das Teleobjektiv ist vom Cassegrain-Typ (f : 8) mit 12 Zoll äquivalenter Fokus-Länge. Beide Spiegel des Systems sind aus Beryllium gefertigt.

Während des Fluges ist das optische System abgedeckt, um nicht durch Mikrometeoriten beschädigt zu werden.

Alles entscheidend: die Stabilisierung

Selbst das exakte und völlig störungsfreie Arbeiten der wahrhaftig hochkomplizierten Elektronik und Mechanik an Bord von Mariner IV brächte keine Ausbeute, wenn in der entscheidenden Phase des Mars-Rendezvous die Funkverbindung abreißt, weil die Richtantenne der Sonde nicht mehr zur Erde blickt. Dann helfen auch kein 25-m-Parabolempfangsspiegel und kein Maserverstärker in der Bodenstation.

Die Stellung der Sonde zur Erde muß also fixiert sein. Um das zu erreichen, sind an Bord, neben den bereits erwähnten Mars-Sensoren, vier weitere Sensoren eingebaut. Es handelt sich um Zellen unterschiedlicher Lichtempfindlichkeit. Zwei davon sprechen auf die Sonne an, eine auf die Erde und die vierte, die weitaus empfindlichste, muß ständig auf den Canopus, einen Fixstern erster Ordnung im Sternbild Carina, gerichtet sein, der übrigens von der nördlichen Erdhalbkugel aus nicht sichtbar ist. Die Signale der vier Sensoren werden im zentralen Computer verarbeitet und steuern auf diese Weise die Stabilisierungskreisel und bei Bedarf die jeweils richtigen der zwölf Kaltgasdüsen in den äußeren Enden der Sonnenpaddel. Die Wahl fiel auf Canopus als „Leitstern", weil in der Anfangsphase des Fluges die Bahn ohnehin genau auf den Canopus zielen mußte, um dann in die richtige Ellipse der endgültigen Flugbahn einzusteuern.

Die beiden Sonnen-Sensoren – unterschiedlich lichtempfindliche Dioden – sind primär für die Stellung der Solarzellen zur Sonne verantwortlich, dagegen sorgt der Canopus-Sensor für das richtige Stabilisierungssignal. Seine Stärke wird von der Erde aus überwacht und durch den Erd-Sensor kontrolliert; dieser erkennt die Erde nur dann, wenn die Stellung von Mariner IV richtig ist, was wiederum nur möglich ist, wenn der Stern Canopus im Blickfeld dessen Sensors ist.

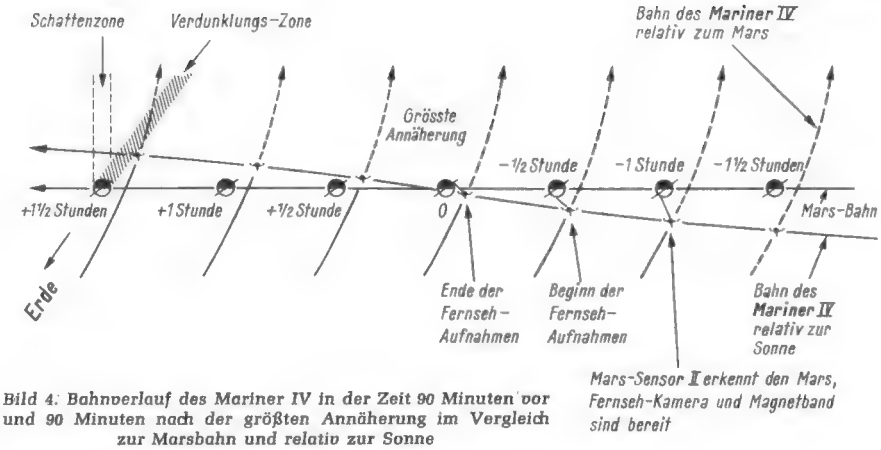


Bild 4: Bahnverlauf des Mariner IV in der Zeit 90 Minuten vor und 90 Minuten nach der größten Annäherung im Vergleich zur Marsbahn und relativ zur Sonne

Tatsächlich verlor Mariner IV mehrfach seinen Leitstern, ohne daß die Ursachen mit letzter Sicherheit bekannt sind. Möglich ist eine starke Vibration bei einem Kursmanöver in den ersten Tagen oder eine unerwartete Rollbewegung der Sonde, denn einmal faßte der Canopus-Sensor die Erde auf, ein anderes Mal die Sterne Aldebaran im Stier bzw. Regulus im Löwen. Auch ist es möglich, daß ein Lichtblitz von der Sonne, ausgelöst durch einen winzigen vorbeiflitzenden Mikrometeoriten, den Sensor „verwirrte". Diese *Image Dissector Tube* ist sehr empfindlich; der Leitstern Canopus leuchtet in sie mit einer Helligkeit hinein, die nicht größer ist als einem Menschen eine 25-W-Glühlampe in drei Kilometer Entfernung erscheint.

Die geschilderten Schwierigkeiten kamen den amerikanischen Wissenschaftlern nicht unerwartet. Durch Funkbefehle wurden die Erd- und Canopus-Sensoren außer Betrieb gesetzt und die Stabilisierungsdüsen derart gezündet, daß Mariner IV eine Roll- und Taumelbewegung ausführte, ohne die eigentliche Flugbahn im geringsten zu verlassen. Nachdem beide Sensoren wieder eingeschaltet wurden, fand die Canopus-Sonde ihren Leitstern jedesmal sofort wieder.

Anfang März wurde bekannt, daß zwei der wissenschaftlichen Anlagen ausgefallen sind bzw. deren Daten zeitweilig unleserlich waren; es gelang aber später wieder durch Vergleiche mit simulierten Meßwerten die Auswertung doch fortzusetzen. Am 5. Februar hatte Mariner IV Sonneneruptionen entdeckt und über 14,5 Millionen Kilometer zur Erde gemeldet.

Für die Bahnüberwachung und Kommandogabe des Mariners IV setzen die Amerikaner ihr bewährtes *Deep Space Network* (DSN) mit 25-m-Spiegeln in Woomera (Australien), Hartebeesthoek bei Johannesburg (Südafrika) und zwei weiteren in Goldstone/Kalifornien ein. Dazu kommen die Startbahn-Verfolgungsstation in Cape Kennedy und die *Space Flight Operations Facility* (SFOF) in Pasadena/Kalifornien. Zwei weitere Deep Space Stationen sind bei Canberra (Australien) und Madrid (Spanien) im Bau. Das DSN verfolgt die Mariner-IV-Bahn pausenlos, wofür die im Abstand von etwa 120 Längengraden um die Erde verteilten Stationen gut geeignet sind. Das Nachrichtenzentrum ist die SFOF im Hauptquartier des Jet Propulsion Laboratory in Pasadena. In Goldstone steht eine Großanlage mit einem 100-kW-Sender im S-Band in Reserve, um Funkkommandos auf alle Fälle auch über 240 Millionen Kilometer Entfernung durchzubringen. Die Bahn wird gleichzeitig in Cape Kennedy und in Pasadena vorausberechnet und verglichen, die genauen Bahndaten gehen dann an die Stationen Johannesburg, Woomera und Goldstone, so daß die 25-m-Spiegel korrekt eingestellt werden können.

Während kritischer Perioden – Start, Kurskorrektur und Marsannäherung – sind in der Zentrale in Pasadena bis zu 250 Wissenschaftler und Hilfskräfte versammelt.

Die Technik funktioniert

Mitte März gaben die Amerikaner bekannt, daß Mariner IV bis zum 11. März 16,5 Millionen technische und wissenschaftliche Meßwerte aufgenommen und zur Erde gefunkt und die Hälfte des ungefähr 520 Millionen Kilometer langen Wegs zum Mars zurückgelegt hatte. Bis zum Ziel werden noch 11 Millionen Daten erwartet. Der wahrscheinliche Abstand zum Mars konnte mit 8600 km präzise vorausberechnet werden.

Mitte April hatte Mariner IV 138 Flugtage bewältigt und über 350 Millionen Kilometer zurückgelegt. Er wurde während dieser Zeit von 77 Mikrometeoriten getroffen, ohne daß ernstliche Schäden eintraten.

Nach amerikanischen Angaben sollen zwei der wissenschaftlichen Anlagen an Bord von Mariner IV ausgefallen sein. Mitte April war die Funkverbindung unverändert ausgezeichnet; Ende April betrug die Entfernung zwischen der Erde und der Raumsonde bereits mehr als 100 Millionen Kilometer (vgl. auch fee, erste Seite).

Tonbandgerät speichert Bilder

Der Leser erkennt bereits aus der Überschrift, daß von der Aufzeichnung einzelner, also stehender Bilder, die Rede ist und nicht etwa von Videosignalen (bewegte Bilder). Trotzdem verdient es Beachtung, daß serienmäßige Heimgeräte für die Tonaufnahme und -wiedergabe auch bei wissenschaftlichen Aufgaben ihre Zuverlässigkeit beweisen. Sie arbeiten nämlich in Verbindung mit Wettersatelliten, deren Signale sie zur weiteren Auswertung aufzeichnen.

Der Satellit nimmt während eines Erdumlaufs mit einer Vidicon-Kamera etwa dreißig Bilder auf, die er elektrostatisch speichert, anschließend punktförmig abtastet und zur Bodenstation sendet. Diese von Rohde & Schwarz entwickelte Empfangsstelle nimmt die Signale im 136-MHz-Band auf und leitet sie einem Telebildschreiber zu, der 16 cm × 16 cm große Papierabzüge liefert. Um auch Sendungen aufzuzeichnen, wenn die Station nicht besetzt ist, gelangen die Impulse gleichzeitig zu einem Uher-Tonbandgerät Royal-Stereo oder 22 HiFi. Eine Spur nimmt den Bildinhalt, die andere die Synchronisierzeichen auf. Vom Tonband können später ebenfalls Fotobilder mit dem Telebildschreiber erzeugt werden. Kü

KARL TETZNER

Öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlage in Spiegelberg

Die im April eingeschaltete öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlage in dem kleinen Ort Spiegelberg bei Backnang in Württemberg war während ihrer Entstehungszeit etwas geheimnisumwoben, selbst nachdem der Erbauer (Telefunken) vor einem Jahr anläßlich der Hannover-Messe 1964 erste Einzelheiten veröffentlichte. Diesem im amtlichen Sprachgebrauch mit *ÖGAAnl* abgekürzten Kabelfernsehnetz ging der Ruf voraus, sehr teuer zu sein und eine von den üblichen Hausgemeinschaftsantennen-Anlagen abweichende Technik aufzuweisen.

In *funkschau elektronik express* 1965, Nr. 1, haben wir auf der dritten Seite die Problematik der weiteren Fernsehversorgung des Bundesgebietes skizziert. Sie ist charakterisiert durch die schnell wachsenden Aufwendungen für Umsetzer in ungünstigem Gelände, die zu einer schlechten Kostenbilanz für die Rundfunkanstalten (Erstes Programm) bzw. für die Deutsche Bundespost (Zweites und Drittes Programm) führen. Als Ausweg werden private oder öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlagen für Ortschaften empfohlen, d. h. drahtgebundenes Fernsehen nach Art der Gemeinschafts-Antennenanlagen innerhalb größerer Mietshäuser oder Wohnsiedlungen.

Wer bezahlt solche Drahtverteilernetze? Zwar erwächst aus den Verträgen der Bundesländer mit den Rundfunkanstalten bzw. der Deutschen Bundespost diesen Organisationen eine Versorgungspflicht, sie ist aber doch umstritten, wenn es um den letzten Einödbauern geht. Daher begrüßen sowohl die Bundespost als auch die Rundfunkanstalten die in der letzten Zeit bemerkbare private Initiative. Betriebsgesellschaften und tatkräftige Fachhändler haben sich aufgemacht, um schlecht versorgten Ortschaften zum Fernsehempfang zu verhelfen. Ob sich die Deutsche Bundespost und die Rundfunkanstalten generell an den ÖGAAnl beteiligen werden, ist noch nicht entschieden; immerhin empfiehlt sich engste Zusammenarbeit zwischen den genannten Institutionen und jenen Gruppen, die irgendwo eine ÖGAAnl vorbereiten, um Fehlplanungen zu vermeiden.

Eine „professionell" ausgeführte Anlage

Die Notwendigkeit, neben Fernseh-Großsendern und Füllsendern (Umsetzern) auch Kabelverteileranlagen zur weiteren Versorgung insbesondere in den tiefen Tälern der Mittelgebirge heranzuziehen, veranlaßte die Deutsche Bundespost, sich frühzeitig mit den technischen Problemen zu befassen. Schon im Juli 1960 lag der zweite Entwurf der „Vorläufigen Technischen Bedingungen für öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlagen" vor, herausgegeben vom FTZ, Referat IV E. Diese Bedingungen sind recht hart gefaßt und gehen weit über die für Hausgemeinschaftsantennen-Anlagen üblichen Vorschriften hinaus. Hierin dürfte der Grund dafür zu suchen sein, daß die von Telefunken in der Gemeinde Spiegelberg erstellte Anlage einen durchaus kommerziell-professionellen Anstrich hat. Sie ist, wie eine Ortsbesichtigung und wie Messungen und Testbild-Vorführungen bewiesen, technisch von hervorragender Qualität und für jahrelangen Dauerbetrieb konstruiert.

Spiegelberg liegt in einem gewundenen, tief eingeschnittenen Tal *(Bild 1)*. Dort sind die Fernsehempfangsverhältnisse extrem ungünstig. Die Fernsehantennen – sie schauen nach allen Richtungen, auch schräg nach oben, und sind teilweise weit von den Häusern abgesetzt, auf hohen Masten in Obstbäumen montiert usw. – zeugen von den oft verzweifelten Bemühungen der Bewohner, durch Reflexionsempfang doch noch ein Quentchen Feldstärke einzufangen. Die in Spiegelberg übliche Bildqualität vor Errichtung der ÖGAAnl erschien dem verwöhnten Fernsehteilnehmer aus normal versorgten Landstrichen grausam schlecht und eigentlich unbrauchbar. Somit bot sich der Ort als Experimentierfeld an.

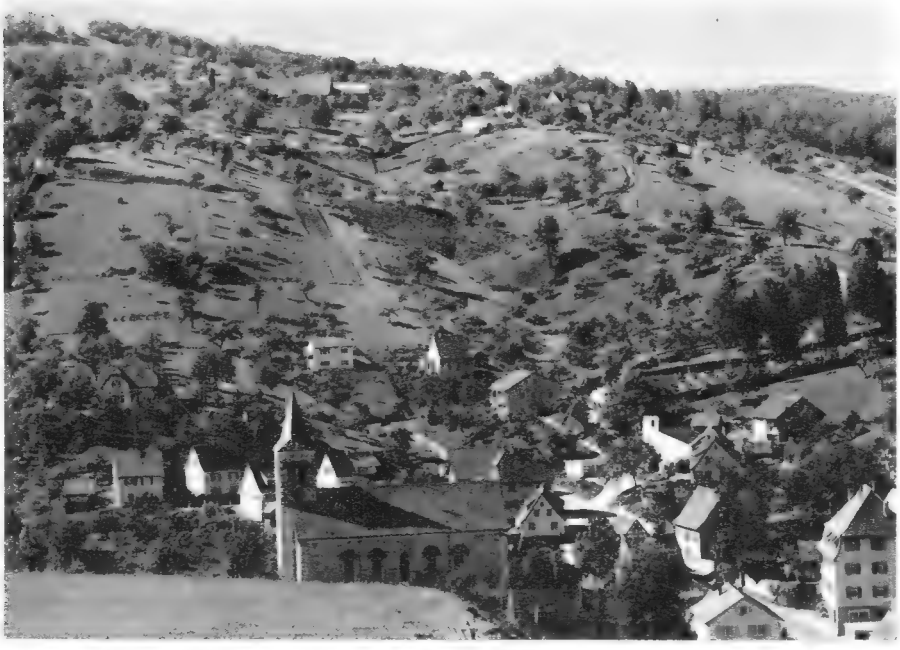


Bild 1. Spiegelberg in Württemberg, das große Experimentierfeld der Bundespost für Öffentliche Gemeinschafts-Antennenanlagen (ÖGAAnl.)

Telefunken hat die Anlage von Grund auf neu konstruiert, sie ist von vornherein durch entsprechende Filtertechnik – die die Durchlaßkurven nicht verformt – und Einhaltung der Phasenbedingungen *farbfernseh-sicher*, was offenbar bei manchen der heute aus Teilen in üblicher Gemeinschaftsantennen-Anlagentechnik zusammengeschalteten ÖGAAnl nicht der Fall ist.

Wesentlich für die Betriebssicherheit der Anlage Spiegelberg ist die zentrale Stromversorgung. Alle Verstärker und die beiden Umsetzer auf dem Juxberg werden über die Verteiler- bzw. Zubringerkabel mit 13 V bzw. 19 V Gleichstrom (Transistorverstärker) oder 220 V Wechselstrom (Umsetzer-Empfangsstation) versorgt. Der einzige Netzanschlußpunkt liegt in der Verteilerstelle (Zentralstation), die im Keller des Hauses der Telefonzentrale untergebracht ist. Die Stromversorgung geschieht spannungsstabilisiert, denn in Spiegelberg sind Netzspannungsschwankungen zwischen 160 V und 230 V gemessen worden. Beispielsweise enthält jedes Abzweiggehäuse in den Verteilerleitungen, ausgerüstet mit zwei Fernspeiseeinrichtungen, Leitungsentzerrern und einer Anzahl von Grundstücksanschlußverstärkern, eine Transistor-Spannungsstabilisierungseinrichtung. Sie arbeitet mit einem maximalen Regelverhältnis von 1 : 200, so daß die benötigte Gleichspannung von 13 V (für Leitungsverstärker) und 19 V (für die Grundstücksanschlußverstärker) stets genau eingehalten wird.

Bild 2 vermittelt einen Überblick über die Schaltung einer Anlage, wie sie in Spiegelberg errichtet wurde. Äußerlich nicht sichtbar im Dachgebälk des einem alten Römerturm nachgebildeten Aussichtsturmes auf dem Juxberg oberhalb von Spiegelberg sind zwei Antennen montiert. Sie empfangen das Erste Programm (Kanal 11) und das Zweite Programm (Kanal 26) aus Richtung Stuttgart mit einigen Millivolt Antennenspannung. *Umsetzer Us 1* setzt Kanal 11 in Kanal 2 und *Umsetzer Us 2* den Kanal 26 in Kanal 3 um; für ein etwaiges Drittes Programm, das zur Zeit in diesem Raum noch nicht ausgestrahlt wird, ist ein dritter Umsetzer (Kanal 4) vorgesehen.

Die in wasserdichten Gehäusen untergebrachten, kommerziell aufgebauten und daher etwas voluminös wirkenden *Umsetzer* (ohne Leistungsendstufen) werden ausgangsseitig mit dem *Summierverstärker* Su Vr zusammengefaßt. Dessen Eingangswiderstand beträgt $3 \times 60\ \Omega$ ($p = 4\ \%$) und der Abschlußwiderstand $75\ \Omega$ ($p = 4\ \%$). Der Frequenzgang im Bereich 47...68 MHz wird mit $\leq \pm 0{,}2$ dB genannt; am Ausgang stehen konstant 500 mV pro Kanal zur Verfügung. Die Signale passieren die *Fernspeiseweiche* Fsp W 1, die zur Trennung der von der Verteilerstelle über das Zubringerkabel herangeführten 220 V Wechselstrom und der Hf-Energie dient. Die Hf-Dämpfung am Netzspannungsausgang beträgt ≥ 87 dB, ebensoviel auch die 50-Hz-Dämpfung am Hf-Ausgang.

Das in der Erde verlegte *Zubringerkabel* enthält ein CCI-Koaxialpaar 2,6/9,5 mm, umgeben von zwei Kunststoffolien. Darüber liegen zwanzig PVC-isolierte Signaladern 0,9 mm und vier weitere Schichten

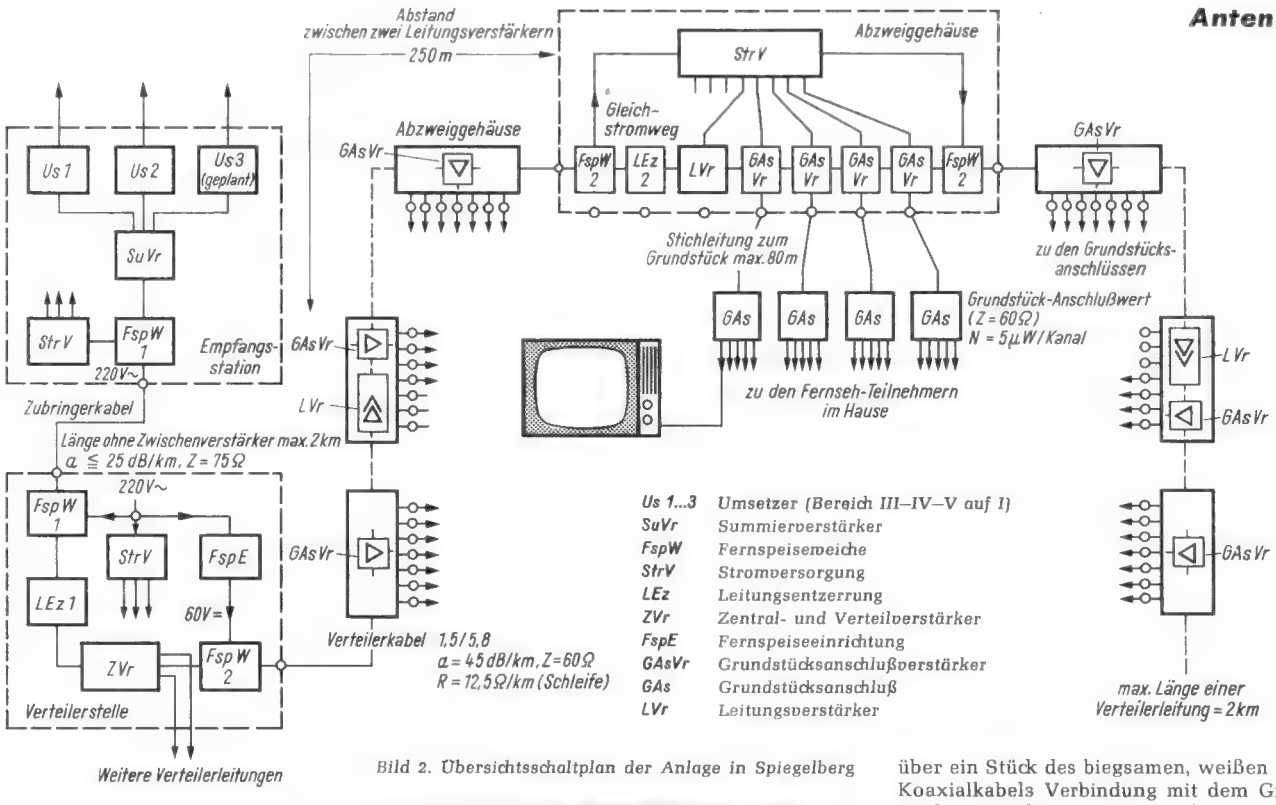


Bild 2. Übersichtsschaltplan der Anlage in Spiegelberg

Kunststoffolien. Die zwanzig Adern dienen zum Übertragen von Meßwerten und Steuersignalen zwischen der Verteilerstelle und der Empfangsstation auf dem Juxberg. Diese Kabelkonstruktion ist von einem 0,3 mm starken Stahlwellmantel und schließlich von einem Korrosionsschutz aus PVC umgeben. Gesamtdurchmesser: 25 mm.

In der Verteilerstelle endet das Zubringerkabel in einem Kabelendverschluß; von hier führen die Meßwertadern zu einem Überwachungsfeld. Mit Hilfe der *Fernspeiseweiche* Fsp W 1 wird die Netzspannung von 220 V, 50 Hz, über einen Trenntransformator auf das Koaxialkabelpaar eingekoppelt, um die Empfangsstation zu versorgen. Die dem Kabel entnommene Hochfrequenzspannung passiert den *Leitungsentzerrer* LEz 1, der den Pegel über das gesamte Band auf 6,5 dB ± 1,5 dB hält und somit die frequenzabhängigen Verluste des Kabels ausgleicht.

Im Hf-Zweig folgt der *Zentral- und Verteilerverstärker* ZVr. Seine Verstärkung wird mit 26 dB ± 0,1 dB genannt; die drei Ausgänge liefern 85 mV an 60 Ω. Pro Kanal wird der Frequenzgang mit besser als ± 0,2 dB eingehalten; die Intermodulationsdämpfung wurde mit ≧ 65 dB gemessen. Hinter diesem Zentral- und Verteilungsverstärker liegt die Fernspeiseweiche Fsp W 2 zum Einspeisen von 60 V Gleichstrom in ein jedes Verteilerkabel.

In der jetzigen Ausbaustufe können drei Verteilerkabel von je 2 km Länge mit einer maximalen Verstärkerfeldlänge von 250 m angeschlossen werden. In diese Kabel sind Abzweiggehäuse (*Bild 3*) eingespleißt. Sie enthalten entsprechend Bild 2 eingangs- und ausgangsseitig je eine *Fernspeiseweiche*, eine *stabilisierte Stromversorgung*, einen *Leitungsverstärker*, den *Leitungsentzerrer* und bis zu fünfzehn *transistorisierte Grundstücksanschlußverstärker*, Typ GAs Vr. Letztere sichern zugleich die von der Bundespost verlangte Rückflußdämpfung von > 35 dB, wodurch alle am Empfängeranschluß auftretenden Einwirkungen – bis hin zum Kurzschluß – vom Verteilernetz ferngehalten werden. Übrigens wird die geforderte Dämpfung noch um 10 dB überschritten.

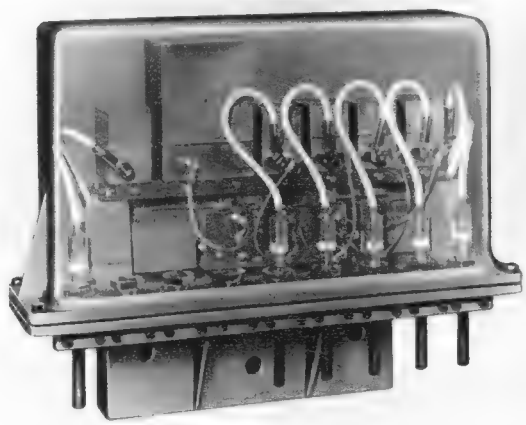


Bild 3. Blick in das Abzweiggehäuse mit Fernspeiseweichen, Leitungsentzerrer, Leitungsverstärker, Spannungsversorgung mit automatischer Stabilisierung und Grundstücksanschlüssen

Der *Leitungsverstärker* LVr liefert 20 dB ± 0,2 dB und gibt pro Kanal 85 mV ab. Der zugehörige Leitungsentzerrer sichert bei einer Grunddämpfung von 1 dB den korrekten Frequenzgang zwischen 47 MHz und 68 MHz. Das *Verteilerkabel* ist ebenfalls vom Koaxialtyp (1,5/5,8 mm, Z = 60 Ω) mit Kupferwellmantel, Stahldrahtgeflecht und einem schützenden PVC-Mantel; Gesamtdurchmesser: 13,5 mm. Das Kabel wird in der Erde oder freitragend am Mast verlegt.

Vom Grundstücksanschlußverstärker laufen bis zu fünf Stichleitungen von maximal 80 m Länge – mit ähnlichem Kabel wie in der Verteilerleitung – zu einer gleichen Anzahl von *Grundstücksverstärkern* GAs (*Bild 4*). Sie weisen eine Durchgangsdämpfung von 0,5 dB auf; der Frequenzgang wird auf besser als 0,1 dB pro Kanal eingehalten. Der Fernsehempfänger beim Teilnehmer hat über ein Stück des biegsamen, weißen 60-Ω-Koaxialkabels Verbindung mit dem Grundstücksverstärker an der Außenwand des Hauses.

Die Bausteine des Verteilernetzes lassen sich in Einheitsgehäusen unterbringen, die zur Befestigung an Masten, an Flächen oder in Kabelschächten eingerichtet sind. Ihre wasserdichte Ausführung schützt selbst bei Dauerüberflutung vor Störungen. Die Bausteine untereinander und die Kabel in den Geräten werden druckknopfartig mit Koaxial-Steckerverbindungen zusammengefügt. Auch die Verstärker usw. in den Abzweiggehäusen werden einfach eingesteckt. Erweiterungen und Änderungen können ohne Lötarbeit vorgenommen werden. Die Transistorverstärker selbst stecken in verlötbaren, in jeder Hinsicht „dichten" Metallgehäusen.

Bild 5 zeigt den Prinzip-Netzplan der ÖGAAnl Spiegelberg mit Stand vom 29. Januar 1965, als erst 46 Teilnehmer angeschlossen waren. Weitere 30 sind inzwischen herangebracht worden bzw. ihr Anschluß steht bevor. Bisher brauchte kein Teilnehmer einen Kostenbeitrag zu leisten,

Bild 4. Grundstücksverstärker für fünf Teilnehmer. Von unten kommt die Stichleitung, nach links geht eine Teilnehmerleitung (weiß) ab

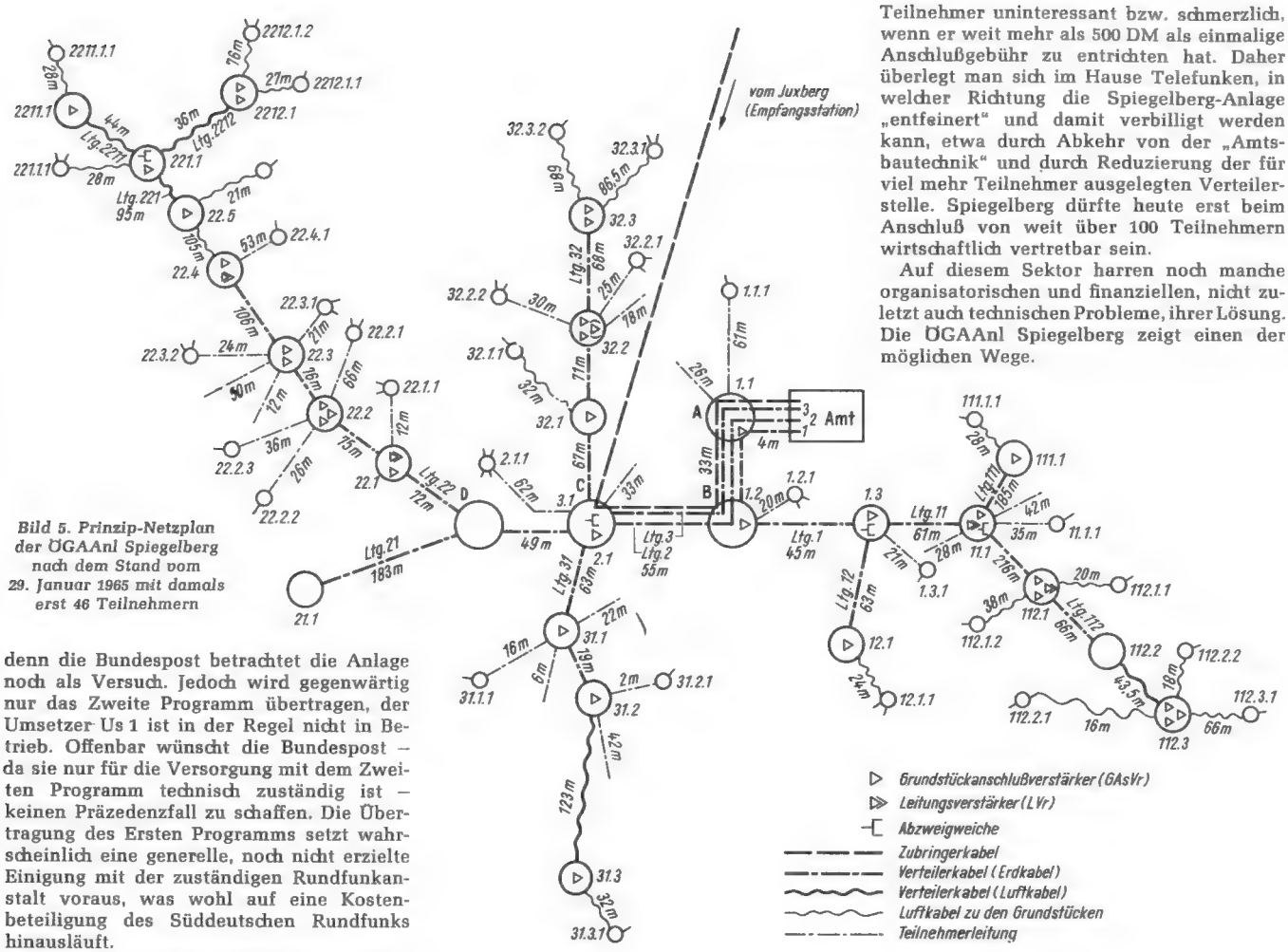


Bild 5. Prinzip-Netzplan der ÜGAAnl Spiegelberg nach dem Stand vom 29. Januar 1965 mit damals erst 46 Teilnehmern

denn die Bundespost betrachtet die Anlage noch als Versuch. Jedoch wird gegenwärtig nur das Zweite Programm übertragen, der Umsetzer Us 1 ist in der Regel nicht in Betrieb. Offenbar wünscht die Bundespost – da sie nur für die Versorgung mit dem Zweiten Programm technisch zuständig ist – keinen Präzedenzfall zu schaffen. Die Übertragung des Ersten Programms setzt wahrscheinlich eine generelle, noch nicht erzielte Einigung mit der zuständigen Rundfunkanstalt voraus, was wohl auf eine Kostenbeteiligung des Süddeutschen Rundfunks hinausläuft.

Die ÜGAAnl Spiegelberg verleugnet ihre Herkunft aus dem Fachbereich Anlagen, Weitverkehr und Kabeltechnik einer großen Elektronikfirma nicht. Auch die Entwicklung und die Montage hatten kommerziellen Anstrich. Alle verlangten technischen Eigenschaften wurden vorher ermittelt und die Verstärker und insbesondere die Filter der Aufgabe entsprechend berechnet und konstruiert; die fertigen Bauteile konnten dann ohne Komplikationen mit sofortigem Erfolg montiert werden. Nur so ließ sich das strenge Bundespost-Pflichtenheft erfüllen.

Die Kehrseite der Medaille sind die Kosten, die sicherlich weit über denen liegen, die bei einer Lösung der gestellten Aufgabe mit Bauteilen aus der handelsüblichen Hausgemeinschaftsantennen-Anlagetechnik entstanden wären. Die erreichte Qualität ist allerdings bestechend; bei Empfangsversuchen im Gasthaus „Zum Lamm" in Spiegelberg fiel u. a. der hervorragende Frequenzgang in dieser Fernseh-Ortsnetzanlage auf. Im Testbild erschienen die 5-MHz-Linien einwandfrei getrennt! Auch dürfen hier die Kanäle nebeneinander belegt werden, so daß, wenn nötig, elf Programme übertragen werden können. Natürlich ist die Kanaltrennung nur insoweit vollkommen, als die angeschlossenen Empfänger die normalen Selektionsbedingungen (Unterdrückung des Nachbarkanal-Tonträgers $\geqq$ 50 dB) erfüllen.

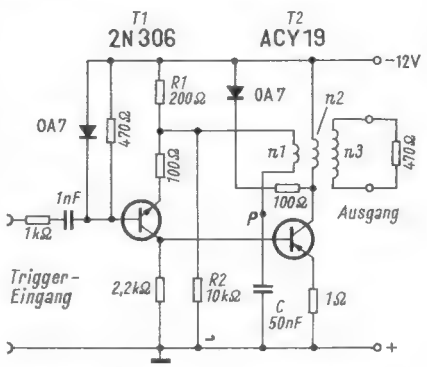
Das von Telefunken gewählte Prinzip enthält beträchtliche Erweiterungsmöglichkeiten. Ein Gebiet von 4 km Durchmesser kann versorgt werden, womit man bis zu 4000 Teilnehmer oder eine ganze Tranbantenstadt anschließen kann.

Es bleibt die Frage, ob ein solcher Qualitätsstandard notwendig ist. Schließlich wird der Anschluß an die Ortsnetzanlage für den Teilnehmer uninteressant bzw. schmerzlich, wenn er weit mehr als 500 DM als einmalige Anschlußgebühr zu entrichten hat. Daher überlegt man sich im Hause Telefunken, in welcher Richtung die Spiegelberg-Anlage „entfeinert" und damit verbilligt werden kann, etwa durch Abkehr von der „Amtsbautechnik" und durch Reduzierung der für viel mehr Teilnehmer ausgelegten Verteilerstelle. Spiegelberg dürfte heute erst beim Anschluß von weit über 100 Teilnehmern wirtschaftlich vertretbar sein.

Auf diesem Sektor harren noch manche organisatorischen und finanziellen, nicht zuletzt auch technischen Probleme, ihrer Lösung. Die ÜGAAnl Spiegelberg zeigt einen der möglichen Wege.

Leistungsfähige Kippschaltung

Kippschaltungen zur Impulserzeugung gibt es in vielen Varianten. Die meisten Schaltungen liefern wohl sehr flankensteile Impulse, doch sie können nicht belastet werden, ohne daß sich die Kurvenform stark ändert. Auch bei einer Verstärkung der Impulse mit Hilfe eines Leistungsverstärkers leidet oft die Flankensteilheit. Spezielle Breitbandleistungsverstärker erfordern aber einen häufig ungerechtfertigten Aufwand. Man kann nun in vielen Fällen diese Schwierigkeiten umgehen, indem man eine Leistungsverstärkerstufe mit in den Rückkopplungsweg einbezieht *(Bild)*. Der Leistungstransistor T 2 ist über die Wicklung n 1 und über seinen Basisanschluß mit dem Eingangstransistor verbunden. Er ist ein Teil der eigentlichen Kippschaltung.



Kippschaltung mit einer Ausgangsleistung von 1,2 W. Der Leistungstransistor T 2 ist mit in den Rückkopplungsweg einbezogen und damit Teil der eigentlichen Kippschaltung. In der gezeigten Dimensionierung beträgt die Amplitude der Ausgangsimpulse 24 V

Die monostabile Schaltung läßt sich mit positiven Impulsen triggern, die dem Transistor T 1 über das Differenziernetz am Eingang zugeführt werden. Die Impulsdauer wird durch die Widerstände R 1 oder R 2 oder den Kondensator C bestimmt. Da eine Veränderung der Werte von R 1 oder R 2 eine Änderung der Gleichstromwerte nach sich zieht, bevorzugt man die Einstellung mit Hilfe des Kondensators. Eine zwischen dem Punkt P und Masse eingefügte Reihenschaltung eines 1-µF-Kondensators und eines 5-kΩ-Potentiometers ergibt einen Einstellbereich der Impulsbreite von 10 µsec bis 200 µsec. Dabei ist bei der kleinsten Impulsbreite die Impulsfolgefrequenz 25 kHz, bei der größten 2 kHz.

Die Amplitude der Ausgangsimpulse hängt von der Höhe der Speisespannung und vom Verhältnis der Windungszahlen n 2 : n 3 ab. In der gezeigten Dimensionierung n 1 : n 2 : n 3 = 15 : 45 : 90 beträgt die Amplitude der Impulse 24 V an einem Widerstand von 470 Ω, was während der Dauer eines Impulses einer Ausgangsleistung von 1,2 W entspricht. -ge

Nach *M. D. A. B. Rackowe*, Monostable Blokking Oscillator, Wireless World, Januar 1965.

Transistorprüfgerät Transitest 651

Das im folgenden beschriebene Transistorprüfgerät gestattet pnp- oder npn-Transistoren auf ihre Brauchbarkeit hin zu untersuchen. Dazu werden die verschiedenen Restströme jedes Transistors sowie sein Gleichstromverhalten in einem Arbeitspunkt geprüft. Erfahrungsgemäß lassen sich hiermit fast alle Transistorfehler erfassen. Das Prüfgerät Transitest 651 erfordert nur wenig Aufwand, und es kann leicht nachgebaut werden. Nach der Erläuterung der einzelnen Prüfschaltungen wird die Konstruktion des Gerätes beschrieben.

Häufig steht der Praktiker vor der Frage: Ist der Transistor in einem zu untersuchenden Gerät defekt und verursacht damit den Fehler oder ist er es nicht. Wenn es auch richtiger wäre, den Transistor für sich in der Schaltung selbst durchzumessen, so besteht doch fast immer der Wunsch, ihn – als aus der Schaltung herausgelöstes Bauelement – schnell zu überprüfen. Dies gilt insbesondere für Versuchsaufbauten mit Transistoren.

Das im folgenden beschriebene Prüfgerät Transitest 651 (*Bild 1*) erfüllt diesen Wunsch. Auf Grund weniger Gleichstrommessungen ermöglicht das Gerät, schnell zu entscheiden, ob der Transistor defekt ist. Dabei war nicht beabsichtigt, ein Gerät für genaue Messungen aufzubauen, sondern es sollte vielmehr eine näherungsweise Ermittlung der einzelnen Gleichstromgrößen genügen.

Mit dem Gerät lassen sich außerdem Transistoren mit gleich großen Restströmen aus einer ansehnlichen Stückzahl als Paare für Gegentaktschaltungen oder dergleichen aussuchen. Auf weitere Anwendungsmöglichkeiten wird später hingewiesen.

Wie wird der Transistor geprüft?

In stark vereinfachter Form kann man sich einen pnp-Transistor bekanntlich als eine Gegeneinanderschaltung zweier Dioden vorstellen (*Bild 2*). Die obere Diode, die zwischen den Anschlüssen Basis B und Kollektor C liegt, nennt man in dieser Vereinfachung *Kollektordiode*. Die untere Diode, deren Anschlüsse zwischen Basis B und Emitter E liegen, heißt sinnfällig *Emitterdiode*.

Soll der Transistor geprüft werden, dann gilt es also; diese beiden Dioden zu untersuchen. Um eine Diode zu prüfen, genügt es ihr Verhalten in Durchlaßrichtung und in Sperrichtung zu kontrollieren. Man mißt dazu bei einer bestimmten Spannung den Sperrstrom und den Durchlaßstrom und vergleicht die Ergebnisse mit den Herstellerangaben, also mit den Sollwerten. Abweichungen davon zeigen, daß die Diode unbrauchbar geworden ist.

Oft reicht auch allein die Messung des Sperrstromes oder – wie man auch sagt – des Reststroms aus. Dementsprechend gibt die Ermittlung der Transistor-Restströme, d. h. also die Messung der Sperrströme der Kollektordiode und der Emitterdiode Auskunft über die innere Beschaffenheit des Transistors.

Starke Abweichungen der ermittelten Werte von den Sollwerten deuten auf Fehler im Transistor hin. Die Größe der Werte zeigt die Art der Fehler (Kurzschluß, Unterbrechung usw.) auf. Darum wird den Reststrommessungen hier besondere Aufmerksamkeit geschenkt.

Bei der Angabe der Restströme soll immer von den Beträgen, also den Gleichstromwerten, die Rede sein, auch wenn dies nicht sonderlich betont wird. Die Prinzipschaltungen gelten für pnp-Transistoren. Mit dem Prüfgerät können jedoch auch npn-Transistoren überprüft werden.

Kollektor-Basis-Reststrom

Wie die Schaltung *Bild 3* zeigt, nennt man den Strom Kollektor-Basis-Reststrom $I_{CB\,0}$, der durch die Kollektordiode fließt, wenn die Kollektor-Basis-Strecke in Sperrichtung betrieben wird. Hierbei ist die Emitterdiode offen, dies wird mit dem Index Null im Formelzeichen angedeutet. – Bei einem Germaniumtransistor kann der Strom $I_{CB\,0}$ bei normaler Raumtemperatur (25 °C) z. B. 10 µA betragen. Bei höherer Temperatur wird der Strom größer, denn Restströme sind stark temperaturabhängig.

Das *Bild 4* veranschaulicht die Temperaturabhängigkeit des Kollektor-Basis-Reststroms $I_{CB\,0}$ für Germanium- und für Siliziumtransistoren. Der Darstellung ist zu entnehmen, daß der Reststrom sich bei Germanium etwa verdoppelt, wenn die Temperatur um rund 9 Grad ansteigt. Man muß deswegen darauf achten, daß stets bei einer Umgebungstemperatur gemessen wird, für die die Sollwerte oder doch Vergleichswerte bekannt sind.

Rechts: Bild 1. Das handliche Transistorprüfgerät Transitest 651 läßt sich leicht nachbauen

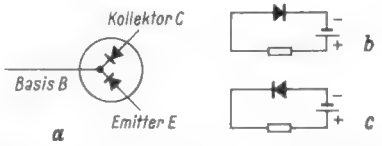


Bild 2. Ein Transistor kann vereinfacht als die Gegeneinanderschaltung zweier Dioden dargestellt werden (Polung für pnp-Transistoren); a = Ersatzschaltung, b = Betrieb einer Diode in Durchlaßrichtung, c = Betrieb in Sperrichtung

Emitter-Basis-Reststrom

In *Bild 5* ist die Schaltung für die Bestimmung des Emitter-Basis-Reststroms $I_{EB\,0}$ angegeben. Wie man sieht, handelt es sich um den Sperrstrom, der bei offener Kollektordiode durch die Emitterdiode fließt. Der Reststrom $I_{EB\,0}$ ist ebenfalls stark temperaturabhängig. Sein Wert liegt in der gleichen Größenordnung wie der Reststrom $I_{CB\,0}$. Er beträgt rund 10 µA bei Germaniumtransistoren bei Zimmertemperatur.

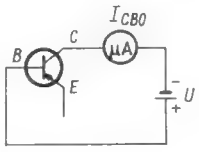
Kollektor-Basis-Kurzschlußstrom

Um den Kollektor-Basis-Kurzschlußstrom zu ermitteln, wird nach *Bild 6* die Emitterdiode kurzgeschlossen und die Kollektordiode in Sperrichtung mit der Spannungsquelle verbunden. Den vom Strommesser angezeigten Strom bezeichnet man mit I_{CEK}. Dabei gibt der im Index neben dem E stehende Buchstabe K an, daß die Emitterdiode kurzgeschlossen ist. Der Strom I_{CEK} ist geringfügig größer als der bei offener Emitterdiode bestimmte Strom $I_{CB\,0}$; die Größenordnung ist aber gleich.

Kollektor-Emitter-Reststrom

Der Kollektor-Emitter-Reststrom $I_{CE\,0}$ dagegen hat einen um eine Größenordnung höheren Wert. Zu seiner Messung wird der Pluspol der Spannungsquelle an den Emitter

Rechts: Bild 3. Prüfschaltung für den Kollektor-Basis-Reststrom $I_{CB\,0}$ (Schalterstellung 1 der Gesamtschaltung)



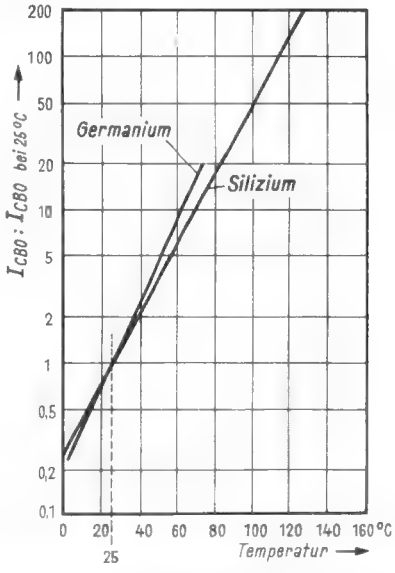


Bild 4. Temperaturabhängigkeit des Reststromes $I_{CB\,0}$ bei Germanium- und bei Siliziumtransistoren

für das Instrument (z. B. mit einer Laubsäge) gleichzeitig Beschriftungstäfelchen für die Drucktasten gewinnen lassen. Die sauber ausgeschnittenen Täfelchen

pnp, npn und I_B

können dann auf die Drucktasten aufgeklebt werden (vgl. Bild 1). Die Größe des Ausschnitts wurde nicht mit angegeben, damit auch ein kleineres Instrument Verwendung finden kann. Die verschiedenen Bohrungen müssen genügend groß ausgeführt werden. Dies ist besonders wichtig für die Apparateklemmen B, E und C, damit die leitenden Teile der Klemmen nur mit dem Hartpapier, keinesfalls aber mit der dünnen Frontplatte Verbindung haben (isolierte Durchführung!).

Nach diesen Vorkehrungen schraubt man zum Schluß die Apparateklemmen in die Montageplatte und befestigt in den Ausschnitten darunter die beiden Prüffassungen. Die Verdrahtung bereitet keine Schwierigkeiten. Sie ist völlig unkritisch. Verschiedenfarbige Schaltdrähte erleichtern die Arbeit. Lötösenleisten helfen beim Anlöten der Widerstände. *Bild 14* zeigt deutlich das zum Teil verdrahtete Gerät.

In *Bild 15* ist auch der Aufbau der Halteplatte für die 4,5-V-Batterie zu erkennen. Die Platte besteht aus Hartpapier, und sie ist mit vier Abstanzbolzen oberhalb der Instrumentenrückseite festgehalten. Ein breites Gummiband hält die Batterie fest *(Bild 16)*. Das Band wurde auf der Unterseite der Isolierplatte mit einem Kleber (Uhu-plus, Araldit oder dergleichen) angeklebt. Weil die Batterie nur selten ausgewechselt werden muß, sind die Anschlußdrähte unmittelbar an die Metallfahnen angelötet (Bild 16).

Das Meßinstrument und seine Schaltung

Normalerweise treten beim Prüfvorgang in den ersten fünf Schalterstellungen nur die kleinen Restströme auf, vorausgesetzt, daß der Transistor in Ordnung ist. Erst in der Schalterstellung 6 wird der größere Kollektorstrom angezeigt.

Weist aber ein Transistor zwischen zwei seiner Anschlüsse einen Kurzschluß auf, dann tritt in einer oder in mehreren Prüfstellungen ein sehr viel höherer Strom auf. Demzufolge müssen sowohl kleine als auch große Ströme angezeigt werden, ohne daß das Instrument Schaden leidet.

Ein Umschalten verschiedener Meßbereiche mit Hilfe eines Schalters erfordert einen für ein so einfaches Prüfgerät ungerechtfertigten Aufwand. Außerdem wird das Instrument bei Fehlbedienungen gefährdet, ganz abgesehen davon, daß das Umschalten meist auch als unbequem empfunden wird.

Um dies zu umgehen, bieten sich die bekannten Schaltungen mit Gleichrichtern an, die eine nichtlineare Teilung der Instrumentenskala schaffen *(Bild 17a)*. Der Gleichrichter D wirkt dabei als spannungsabhängiger Nebenschluß. Steigt der Strom I bzw. die Spannung zwischen den Punkten A und B zu sehr an, so daß das Meßwerk gefährdet würde, dann sinkt der Widerstandswert der Gleichrichterstrecke. Sie übernimmt den größten Teil des Überstromes und leitet ihn am Meßwerk vorbei. Die gewonnene Teilung der Skala *(Bild 17b)* hängt sehr stark von der Kennlinie des verwendeten Gleichrichters ab. Den Vollausschlag und den Beginn der nichtlinearen Teilung kann man in Grenzen mit den Widerständen R_V und R in Bild 11 bzw. 17a beeinflussen.

Die nichtlineare Teilung wird nicht als ungünstig empfunden, wenn im unteren Teil der Skala die kleinen Ströme – die Restströme – noch linear abzulesen sind und die gedrängte Teilung erst bei größeren Strömen spürbar wird. An das richtige Ablesen gewöhnt man sich verhältnismäßig schnell.

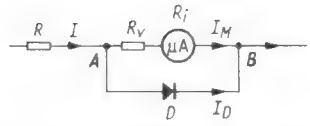


Bild 17a. Prinzipschaltung des Anzeigeinstruments für eine annähernd logarithmische Skala

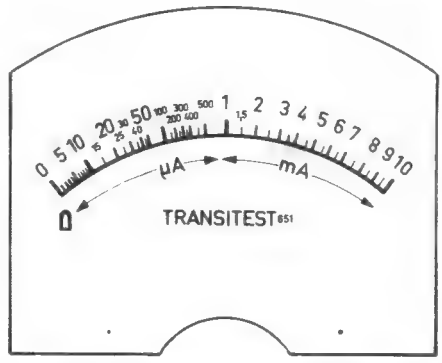


Bild 17b. Die endgültige Skala des Gerätes

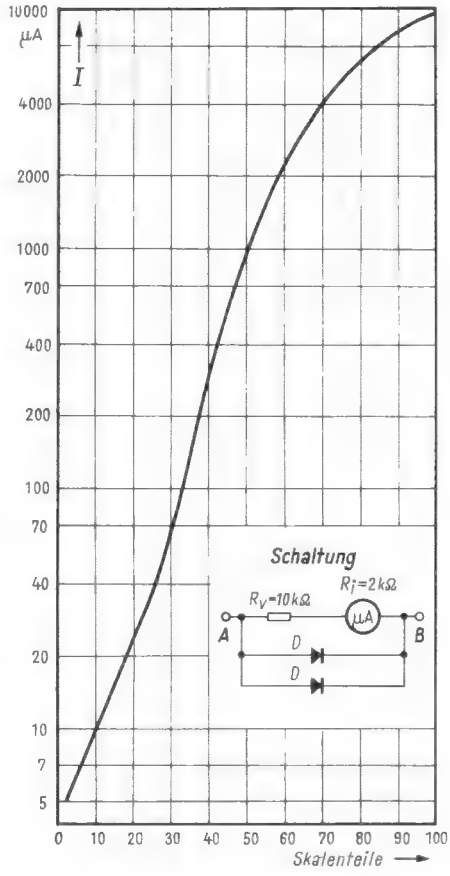


Bild 18. Eichkennlinie für das im Mustergerät verwendete Instrument

Im Mustergerät wurde eine derartige Teilung mit zwei parallelgeschalteten Selen-Punktgleichrichtern D 1, D 2 und einem Widerstand $R_V = 10\,k\Omega$ erreicht. Das Instrument für sich hat einen Innenwiderstand von 2 kΩ und einen Vollausschlag von 100 μA. Nach den Vorversuchen erwiesen sich Selengleichrichter für die gewünschte Skalenteilung als besser geeignet als Germanium- oder Siliziumdioden. *Bild 18* zeigt die ermittelte Eichkennlinie des Mustergeräts. (Bild 1 enthält noch die ursprüngliche Skala des Meßinstruments. Die in Bild 17b wiedergegebene Skala wurde erst später – nach einigen Vorversuchen – montiert.) Man kann somit durch die Wahl des Instruments, des Gleichrichters und der Widerstandswerte den gewünschten Bereich selbst festlegen. Will man beispielsweise nur Siliziumtransistoren prüfen, so empfiehlt sich ein Instrument, das bereits bei kleineren Strömen Vollausschlag zeigt (10 μA, 20 μA oder 50 μA), denn die Restströme der Siliziumtransistoren sind im allgemeinen sehr viel geringer als die der Germaniumtransistoren.

Weitere Prüfmöglichkeiten

Am Anfang wurde bereits erwähnt, daß man mit dem Prüfgerät aus einer größeren Anzahl von Transistoren mehrere mit gleichen Werten (z. B. mit gleichen Restströmen oder mit gleichem Kollektorstrom in einem bestimmten Arbeitspunkt) aussuchen kann. Über die angegebenen Prüfschaltungen hinaus lassen sich auch einige Spezialschaltungen für Prüfzwecke schnell verwirklichen. Dazu benutzt man die Apparateklemmen E, B und C.

Das Schaltverhalten eines Transistors läßt sich z. B. schnell in der Schalterstellung I_{CE0} untersuchen, indem man über die Apparateklemmen von außen die erforderlichen Spannungen aus einer getrennten Spannungsquelle zuführt.

Häufig interessiert der Strom I_{CE} für einen bestimmten zwischen der Basis und dem Emitter vorhandenen Widerstand. Auch dieser Wert ist leicht zu ermitteln, wenn man einen einstellbaren Widerstand außen an die Klemmen B und E anschließt.

Ein Potentiometer, dessen Enden mit den Klemmen E und C verbunden sind und dessen Abgriff an die Klemme B angeschlossen ist, gibt sofort das für einen bestimmten Kollektorstrom notwendige Widerstandsverhältnis des Basisspannungsteilers an.

Beim Gebrauch des Prüfgeräts findet man schnell weitere Anwendungsbeispiele. Die vorstehenden Angaben sollen nur Hinweise dazu aufzeigen. Selbstverständlich kann das Prüfgerät erweitert werden. Beim Aufbau des Mustergeräts stand aber – wie bereits erwähnt – der Wunsch Pate, über ein einfaches Prüfgerät für die Gebrauchsprüfung von Transistoren zu verfügen.

Im Muster verwendete Einzelteile

1 Kleinststufenschalter Typ 1600 2 60 2 F–23 (zwei Ebenen mit je zwei Stromkreisen) (Winkler)
1 Schiebetastensatz mit drei Tasten (je Taste zwei Umschaltkontakte, Taste 1 löst die Taste 2 aus, Taste 3 kann unabhängig von den anderen betätigt werden)
1 Tastschalter (ein Umschaltkontakt)
1 Tastschalter (zwei Arbeitskontakte)
3 Apparateklemmen
1 Transistorfassung (dreipolig) normal
1 Transistorfassung (dreipolig) miniatur
2 Selenpunktdioden (Siemens)
1 Meßinstrument 100 μA, $R_i = 2\,k\Omega$
4 Lötösenleisten (dreipolig)
1 Gehäuse aus Preßstoff mit Boden 180 mm × 120 mm × 60 mm (Typ 7007 a/s oder Typ 7007 a/w) oder 180 mm × 120 mm × 80 mm (Typ 7007 b/s oder Typ 7007 b/w), s = schwarz, w = weiß (Radio-Fern)
1 beschriftete Frontplatte (Bild 13)
Widerstände: $R_1 = 2\,k\Omega$, $R_2 = 40\,k\Omega$, $R_3 = 20\,k\Omega$, $R_4 = 200\,k\Omega$, $R = 220\,\Omega$, $R_V = 10\,k\Omega$
Flachbatterie 4,5 V
Diverses Kleinmaterial: Schaltdraht, Schrauben, Hartpapier usw.

Elektronische Blinkschaltung

Optische Signaleinrichtungen sind besonders wirksam, wenn statt eines Dauerlichtes ein Blinklicht verwendet wird. Bisher wurden dazu vorwiegend Relais- und Bimetallunterbrecher benutzt. Nachdem die Transistorpreise wesentlich gesunken sind, ist es jetzt möglich, preiswerte elektronische Einrichtungen dafür zu verwenden. Sie haben den Vorteil, daß sie keiner Abnutzung unterworfen sind. Der Bausatz einer derartigen elektronischen Blinkschaltung (Vertrieb: Radio Fern, Essen) soll hier beschrieben und seine Wirkungsweise erklärt werden. Er ist für die Fahrtrichtungsanzeige an Motorrad und Roller gedacht, kann aber natürlich auch als Warnlicht, z. B. an elektrisch betätigten Toren oder ähnlichem, verwendet werden. Das Blinksignal ist auch überall da von Vorteil, wo ein akustisches Signal stören würde oder nicht gehört werden kann.

Der Bausatz umfaßt ein kleines Kunststoffgehäuse, einen einpoligen Kippschalter mit drei Stellungen, eine Lötklemmleiste sowie zwei Schalttransistoren, einige Widerstände, Kondensatoren und eine Leiterplatte. Ein Bestückungsplan erleichtert, in Verbindung mit der Schaltung und einer kurzen Anleitung, den Zusammenbau.

Die Schaltung *Bild 1* stellt einen astabilen Multivibrator dar, d. h. die beiden Transistorstufen haben keinen bleibenden stabilen Zustand, sondern es ist immer abwechselnd einer leitend und einer gesperrt. Im Ruhezustand liegt der Schalter S in der Mittelstellung. Der Transistor T 1 erhält über die Widerstände R 2 und R 3 einen Basisstrom, so daß die Kollektor-Emitterstrecke leitend ist. Die Basis-Emitterspannung beträgt – 0,21 V, die Diode D ist gesperrt. Die Kollektor-Emitterspannung beträgt nur – 0,1 V, ein Zeichen dafür, daß die Stufe voll durchgesteuert ist. Der Transistor T 2 erhält einen Basisstrom über den Widerstand R 4, der Schalter S ist jedoch geöffnet, so daß kein Kollektorstrom fließen kann.

Die eingetragenen Spannungswerte wurden mit einem Instrument mit 100 kΩ/V Innenwiderstand im 300-mV-Bereich gemessen. Aus diesen Werten geht hervor, daß der Kondensator C 1 auf 0,23 V mit falscher Polung aufgeladen ist und C 2 auf 0,6 V. Der Gesamtruhestrom liegt bei 22 mA.

Wird der Schalter S betätigt, so bewirkt der niedrige Kaltwiderstand der Lampe, daß die Kollektorspannung des Transistors T 2 kurzzeitig auf – 5 V ansteigt (*Bild 2*, Punkt A). Der Kondensator C 2 kann sich auf 2,1 V aufladen. Die Kollektorspannung beginnt jedoch sofort wieder abzusinken, weil der Widerstand der Lampe durch das Aufheizen schnell größer wird. Nach 0,25 sec beträgt die Spannung nur noch – 2 V, so daß die 2,1-V-Ladung des Kondensators C 2 die Basisspannung des Transistors T 1 positiv werden läßt. Das hat zur Folge, daß der Transistor T 1 hochohmiger wird und seine Kollektorspannung ansteigt. Der jetzt entstehende Ladestrom des Kondensators C 1 vergrößert den Basisstrom des Transistors T 2, wodurch dieser noch niederohmiger wird und seine Kollektorspannung noch schneller absinkt. Dadurch wird wiederum der Transistor T 1 noch mehr gesperrt und unterstützt das Durchschalten des Transistors T 2. Dank dieser Rückkopplung ist der Transistor T 1 innerhalb von 30 µsec vom leitenden in den gesperrten Zustand und T 2 vollkommen leitend gesteuert (Punkt B).

Nach 0,25 sec ist der Kondensator C 1 aufgeladen und C 2 entladen. Die Basisspannung des Transistors T 1 wird wieder negativ und läßt den Kollektorstrom einsetzen. Die Kollektorspannung sinkt und beendet den eventuell noch andauernden Ladevorgang des Kondensators C 1. Der verringerte Basisstrom des Transistors T 2 bewirkt ein

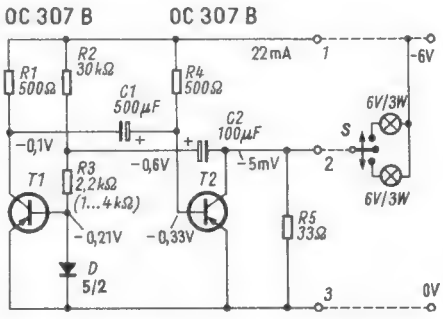


Bild 1. Blinkschaltung für Fahrtrichtungsanzeiger

Ansteigen der Kollektorspannung. Das hat zur Folge, daß der Kondensator C 2 aufgeladen wird und dadurch den Basisstrom des Transistors T 1 noch mehr vergrößert. Auch dieser Kippvorgang steigert sich also gegenseitig und ist bereits nach 10 µsec abgeschlossen (Punkt C in Bild 2).

Jetzt ist der Transistor T 1 leitend und T 2 gesperrt, die Lampe demnach ausgeschaltet. Nach 0,2 sec sind die Kondensatoren C 2 geladen bzw. C 1 entladen, die Schaltung kippt wieder zurück (Punkt D). Das Impulsverhältnis ist etwa 0,5 sec eingeschaltet zu 0,2 sec ausgeschaltet.

Der Kondensator C 1 entlädt sich jeweils über den Weg Transistor T 1 – Batterie – Widerstand R 4. Nur ein ganz geringer Strom fließt als Sperrstrom über die Basis-Emitterstrecke des Transistors T 2. Der Kondensator C 2 könnte sich nur langsam über den hochohmigen Widerstand R 2 entladen, deshalb ist die Diode D vorgesehen, die über den Widerstand R 3 und den Transistor T 2 den Entladestromkreis schließt.

Der Widerstand R 5 hat normalerweise die Aufgabe, der Lampe auch in den Pausen einen geringen Strom zuzuführen, damit der Faden nicht völlig abkühlt. Dadurch wird verhindert, daß der geringe Kaltwiderstand des Fadens einen bis zu siebenfachen Einschaltstromstoß hervorruft, der den Transistor beschädigen kann. In dieser Schaltung hilft er nicht viel. Die Pausen sind so kurz, daß der Faden ohnehin nicht völlig kalt wird. Im kritischen Moment der ersten Einschaltung dagegen ist die Lampe dennoch kalt.

Wird nur eine Lampe benötigt so ist die Schaltung nach *Bild 3* günstiger. Es entfällt der ständige Ruhestrom von 22 mA. Sollen zwei oder mehr Lampen verwendet werden, und kann der gemeinsame Pol der Lampen auf beliebigem Potential liegen, so kann der Ruhestrom vermieden werden, wenn man die Schaltung nach *Bild 4* ändert. Als Dioden eignen sich fast alle Typen, z. B. OA 150 oder OA 81. Es darf jedoch immer nur eine 3-W-Lampe eingeschaltet sein.

Nach Angaben der Lieferfirma sollte der Widerstand R 3 einen Wert von 10 kΩ und R 4 einen solchen von 1 kΩ haben. Bei dem Mustergerät zeigte sich jedoch, daß mit dieser Dimensionierung kein sicheres Anschwingen zu erreichen ist. Der Transistor T 2 ist dann dauernd halb durchgesteuert und wird viel zu heiß, und die Lampe brennt dunkel. Mit den in Bild 1 angegebenen Werten beträgt zwar der Ruhestrom statt 12 mA etwa 22 mA, jedoch wird ein sicheres Arbeiten erreicht. Der Kippvorgang setzt bereits mit einer Batteriespannung von 1 V ein.

E. Mittrich

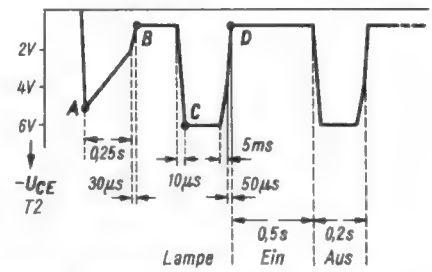
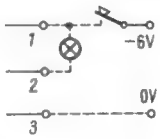


Bild 2. Kollektorspannung des Transistors T 2

Bild 3. Wenn nur eine Lampe verwendet wird, fließt kein Ruhestrom



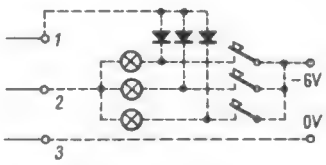
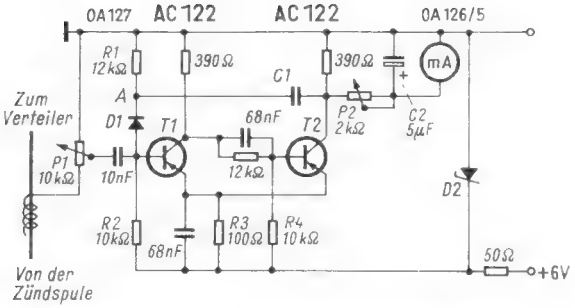


Bild 4. Schaltung für mehrere Lampen ohne Ruhestrom

Drehzahlmesser für Kraftfahrzeuge

Der Bericht über Drehzahlmesser für Kraftfahrzeuge in der FUNKSCHAU 1964, Heft 5, Seite 120, und Heft 12, Seite 338, hat viel Interesse bei unseren Lesern erweckt. Deshalb sei hier eine neue erprobte Schaltung mit Telefunken-Transistoren wiedergegeben. Als Meßimpulse dienen die Stromimpulse in der Leitung von der Zündspule zum Verteiler. Sie werden kapazitiv über einige Windungen Draht abgenommen. Zum Anschließen des Gerätes sind also keinerlei Eingriffe in die Zündanlage erforderlich (*Bild auf Seite 286*).

Die beiden Transistoren bilden einen monostabilen Multivibrator. Bei ausgeschaltetem Motor leitet der Transistor T 1, da die Basis über den Widerstand R 1 (12 kΩ) und die Diode D 1 aufgetastet wird. Am gemeinsamen Emitterwiderstand R 3 der beiden Transistoren entsteht ein Spannungsabfall. Er sperrt in Verbindung mit dem Basisspannungsteiler den Stromfluß durch den Transistor T 2. Das Instrument in seinem Kollektorkreis bleibt stromlos. Der Kondensator C 1 liegt mit seiner rechten Belegung über den 390-Ω-Widerstand praktisch auf dem Potential der Minussammelschiene. An der linken Elektrode (Punkt A) stellt sich eine Spannung von etwa 4 V ein.



Schaltung eines Drehzahlmessers für Kraftfahrzeuge

Wert der Kapazität C 1

Motorart	Zylinderzahl	Wert für C in µF bei folgenden maximalen Drehzahlen (U/min)				
		3000	4000	5000	6000	8000
	1	1,22	1,0	0,68	0,68	0,47
Zweitakt	2	0,68	0,47	0,33	0,33	0,22
	3	0,47	0,33	0,22	0,22	0,15
	1	2,47	1,68	1,47	1,22	1,0
Viertakt	2	1,22	1,0	0,68	0,68	0,47
	4	0,68	0,47	0,33	0,33	0,22
	6	0,47	0,33	0,22	0,22	0,15

Bei laufendem Motor gelangen positive Spannungsimpulse über das Potentiometer P 1 an die Basis des Transistors T 1. Dadurch wird dieser Transistor gesperrt, der Multivibrator kippt, und der Transistor T 2 schaltet jetzt durch. Sein Kollektor springt also etwa auf Emitterpotential und wird daher positiv. Dieser Spannungssprung wird über den Kondensator C 1 auf die Katode der Diode D 1 übertragen. Positives Potential an einer Diode bedeutet, daß sie sperrt oder, wenn man sie sich als Schalter vorstellt, daß dieser Schalter geöffnet wird. Dadurch kommt die Basis des Transistors T 1 über den Widerstand R 2 (10 kΩ) auf das Potential der positiven Bezugsleitung zu liegen. Der Transistor T 1 bleibt also weiterhin gesperrt, auch wenn inzwischen der Zündimpuls beendet ist. Während der Transistor T 2 leitet, ladet er den Kondensator C 2 von 5 µF über das Potentiometer P 2 auf, und das Milliamperemeter mA schlägt aus.

Der Kondensator C 1 entlädt sich nicht schlagartig, sondern während einer bestimmten Zeit über den 12-kΩ-Widerstand R 1. Sobald er entladen ist, nimmt der Punkt A und damit die Katode der Diode D wieder negatives Potential an. Die Diode schaltet durch, der Transistor T 1 wird wieder leitend und sperrt den Transistor T 2. Die Zeit, während der Transistor T 2 leitend ist, wird also durch die Zeitkonstante des Gliedes C 1 – R 1 bestimmt. Die Siliziumdiode D 1 verhindert dabei, daß bei höheren Umgebungstemperaturen der ansteigende Reststrom des Transistors T 1 die Entladung der Kapazität C 1 beschleunigt.

Der Widerstandswert des Potentiometers P 2 und die Kapazität C 2 bilden eine Siebschaltung, so daß der Zeiger des Instrumentes trotz des Impulsbetriebes nicht zittert. Je mehr Impulse je Zeiteinheit eintreffen, desto mehr wird der Kondensator C 2 aufgeladen. Der Entladestrom durch das Milliamperemeter ist daher proportional der Drehzahl des Motors.

Die Zener-Diode D 2 stabilisiert die Versorgungsspannung, um Meßfehler durch die beim Kraftfahrzeug stark schwankende Batteriespannung zu vermeiden. Die Kapazität C 1 ist maßgebend für die Dauer der Impulse durch den Transistor T 2. Deshalb kann mit dem Wert von C 1 die Anlage an den Motor angepaßt werden. Die *Tabelle* gibt hierfür Richtwerte. Li

Nach Halbleiter-Schaltungsbeispiele 2 – Druckschrift der Telefunken AG, Fachunterbereich Halbleiter, Heilbronn.

Hochspannungs-Impulsschalter mit niedrigem dynamischen Innenwiderstand

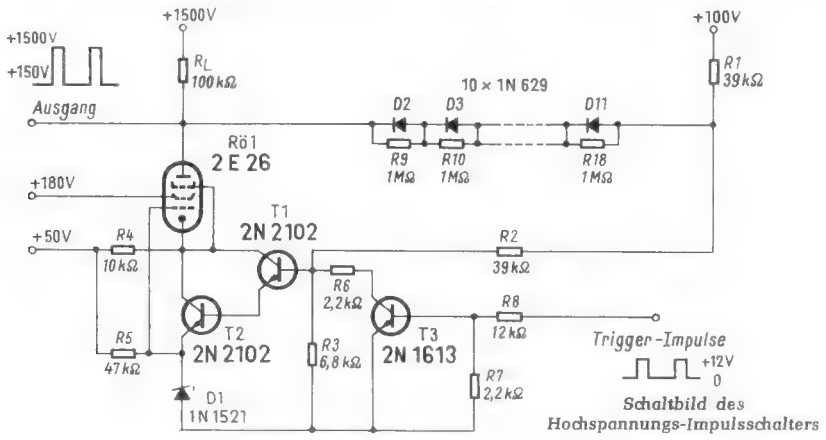
Zum Erzeugen positiver Impulse von 1500 V ist die im *Bild* gezeigte Schaltung geeignet. Dies ist eine kombinierte Röhren-Transistor-Schaltung, bei der npn-Transistoren verwendet werden. Bei nichtleitender Röhre Rö 1 liegt die zugeführte Spannung von 1500 V am Ausgang der Anordnung. Schließt die Röhre, so tritt an den Ausgangsklemmen ein dynamischer Innenwiderstand von nur 35 Ω auf. Dieser niedrige Widerstandswert wird durch eine Rückkopplung von der Anode der Röhre zur Basis des Transistors T 1 erreicht. Den Grad der Spannungsrückkopplung bestimmen die Widerstände R 1, R 2 und R 3. Ohne das angegebene Rückkopplungsnetzwerk wäre der dynamische Innenwiderstand der gesättigten Röhre etwa 300 Ω bei einem Anodenstrom von 100 mA.

Trifft auf die Basis des Transistors T 3 ein positiver Triggerimpuls, so wird dieser Transistor durchgesteuert, und die Spannung am Widerstand R 3 sinkt auf einen Wert, den die Zenerdiode D 1 vorgibt. Die Transistoren T 1 und T 2 öffnen. An der Katode der Röhre Rö 1 entsteht ein Spannungspotential von + 50 V. Damit wird auch die Röhre nichtleitend. Die Anode erreicht somit Hochspannungspotential. Die Diodenkette D 2 bis D 11 verhindert einen Stromfluß in dieser Richtung über die Widerstände R 2 und R 3. Am Ende des Triggerimpulses an der Basis des Eingangstransistors gelangt die Schaltung wieder in ihren ursprünglichen Betriebszustand.

Der Wert des Widerstandes R 1 wird so gewählt, daß die Spannung am Verbindungspunkt zwischen R 1 und R 2 etwas größer als der gewünschte Anodenspannungswert der leitenden Röhre ist. Die Schaltzeit für die Hochspannungsimpulse beträgt bei unbelastetem Ausgang etwa 5 µsec. Sie ist hauptsächlich durch die Anodenkapazität gegeben. Die Zeit bis zum Abfall der Anodenspannung auf 50 V bei gleichzeitigem Anstieg des Anodenstromes von 0 auf 15 mA liegt bei etwa 1 µsec.

J. Sch.

Nach *Thomas, R. E.*: 1500-volt hybrid switch has low „on" impedance, Electronics, July 1964.



Schaltbild des Hochspannungs-Impulsschalters

Die Kenndaten von Relais

Zu der in der FUNKSCHAU 1964 erschienenen Aufsatzreihe „Elektronische Schaltungen mit Fotozellen" haben wir eine Anzahl von Anfragen, die sich auf die Relais beziehen, erhalten. Der Verfasser schreibt hierzu:

Die Eigenschaften eines Relais sind durch den Widerstand seiner Erregerwicklung noch nicht definiert. Für seine Wirkung ist im wesentlichen die *Amperewindungszahl*, also das Produkt aus der Zahl der Windungen der Erregerwicklung und dem sie durchfließenden Strom, maßgebend. Sie bestimmt die *Ankerkraft*, mit der die Relaiskontakte betätigt werden.

Wie groß die Ankerkraft sein muß, hängt von der Anzahl und der Federkraft der Kontaktfedern ab. Diese wiederum richten sich nach dem Verwendungszweck.

Die für ein Relais höchstmögliche Amperewindungszahl ist durch seine Bauart festgelegt. Gleiche *Stromdichte* vorausgesetzt, ist es praktisch gleichgültig, ob *wenige Windungen dicken Drahtes und starker Strom* oder *viele Windungen eines Drahtes mit kleinem Querschnitt und entsprechend geringere Stromstärke* benutzt werden. Das *Produkt*, also die AW-Zahl, ist, ebenso wie die Erregerleistung, immer proportional dem Wickelquerschnitt.

Da in den meisten Fällen die Stromstärke, bei der das Relais ansprechen soll, gegeben ist, muß der Drahtdurchmesser hiernach entsprechend der zulässigen Stromdichte gewählt werden. Damit ergibt sich die größtmögliche Windungszahl aus dem Wickelquerschnitt des Relais.

Wenn man die Eigenschaften einer Relaiskonstruktion nicht kennt, kann man ein paar Hilfswindungen aufbringen und den Ansprechstrom bestimmen. Damit ist die AW-Zahl bekannt, aus der sich die Windungszahl für eine gegebene Stromstärke errechnet. Hat die so ermittelte Wicklung nicht den für die Schaltungsfunktion erforderlichen Widerstandswert, so kann meist ein entsprechender Festwiderstand vorgeschaltet werden.

Die Angaben auf den Wicklungen von Relais bedeuten: ohmscher Widerstand, Windungszahl und Drahtdurchmesser. Die Bezeichnung: 1000 – 15 000 – 0,13 CuL sagt also, daß die Wicklung einen Widerstand von 1000 Ω hat und aus 15 000 Windungen Kupferlackdraht mit 0,13 mm Durchmesser besteht. Dipl.-Ing. W. Hennig

Philips Fernsehgeräte
sind zukunftsweisend

AUTOMATIC

PHILIPS

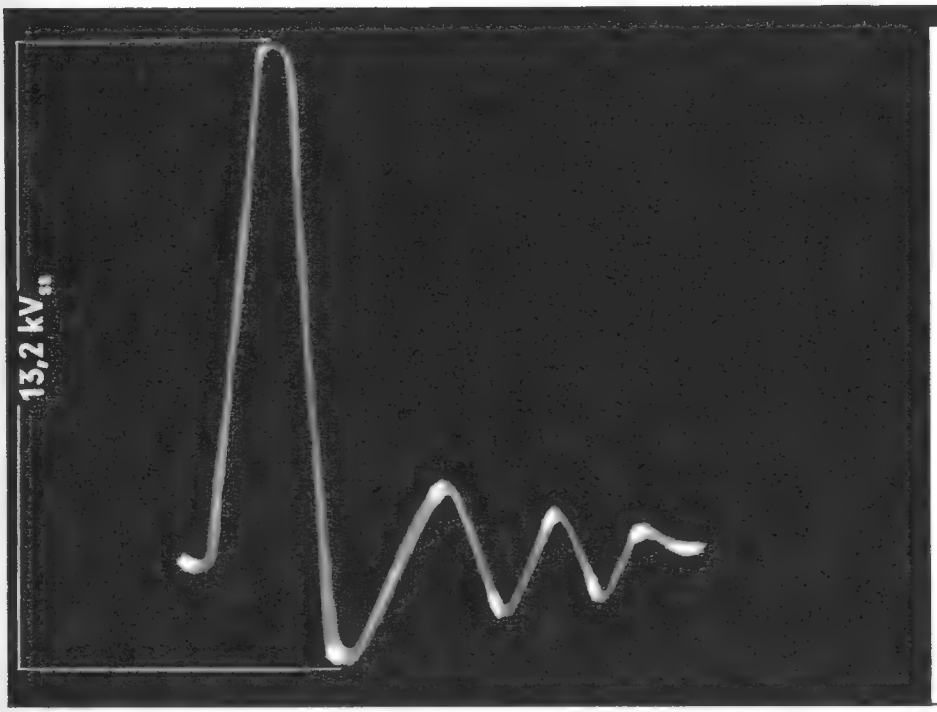
Alle Philips Geräte haben die patentierte Synchron-Automatic.
Sie hält die Zeile konstant: keine »schrägen Bilder«,
sie steuert gleichzeitig das Bild: kein »Paternosterfahren«.
Philips Fernsehgeräte repräsentieren den neuesten Stand der
internationalen Fernsehtechnik. Sie sind zuverlässig und wertbeständig
über viele Jahre.

PW 4141

....nimm doch PHILIPS Fernsehen

SIEMENS

Selen-Hochspannungs-stabgleichrichter



TV 6,5
Fokussierspannungsgleichrichter für Farbfernsehgeräte
Hervorragende Konstanz des Durchlaßwiderstandes über viele tausend Betriebsstunden

TV 11
Hochspannungsgleichrichter für netz- und batteriebetriebene Fernsehgeräte bis 12 kV

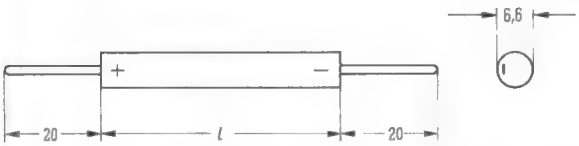
Erhöhte Zuverlässigkeit

Keine Röhrenfassung, keine Heizwindung erforderlich

Keine Anheizzeit

Geringer Platzbedarf

Unempfindlich gegen hohe Luftfeuchtigkeit



Betriebsdaten		TV 6,5	TV 11	
Gleichspannung	$U_{\sim}$	6,5	11	kV
Impulsspannung	U_{sp}	7,8	13,2	kV_{ss}
Gleichstrom	$I_{\sim}$	0,2	0,2	mA
Umgebungstemperatur		50	50	°C
Normal-Grenzdaten				
Gleichspannung	$U_{\sim}$	7,5	12,1	kV
Impulsspannung	U_{sp}	8,6	14	kV_{ss}
Gleichstrom	$I_{\sim}$	0,5	0,5	mA
Ladekondensator	C_{Lade}	2	2	nF
Umgebungstemperatur		60	60	°C
Grenzdaten, absol. Maximum				
Gleichspannung	$U_{\sim}$	8,3	14	kV
Impulsspannung	U_{sp}	9,5	16,1	kV_{ss}
Kapazitäten				
Kapazität bei 6,5 bzw. 11 kV	C_{sperr}	1	0,6	pF
Nullkapazität	C_0	5,5	3,5	pF
Abmessungen				
Länge	l	53	85	mm

262-012

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
WERNERWERK FÜR BAUELEMENTE · MÜNCHEN

Die aktuelle Mitte

Zahlen

Nur 20 Sekunden dauert die durch Knopfdruck ausgelöste Frequenzänderung im Bereiche von 3,95 MHz bis 26,5 MHz bei dem neuen Collins-250-kW-Kurzwellensender 821 A-1. Die gleiche Umschaltzeit nennt die amerikanische Firma Continental Electronics für den 250-kW-Kurzwellensender 419 B, hier begrenzt auf zehn voreingestellte Frequenzen.

Über 106 Millionen Kilometer hinweg hat die amerikanische Marssonde Mariner IV Anfang Mai Funksignale zur Erde übermittelt und damit den „Funkweltrekord" der sowjetischen Sonde Mars I übertroffen, deren Signale am 21. März 1963 ausblieben, als die Sonde 104 Millionen Kilometer von der Erde entfernt war. Ein ausführlicher Bericht über Mariner IV ist in diesem Heft auf Seite 275 enthalten.

Über 300 000 Fernsehteilnehmer im Bereich des Norddeutschen Rundfunks haben zwischen dem 4. Januar und 11. April Sendungen des Dritten Programms gesehen, das vom Norddeutschen Rundfunk, von Radio Bremen und dem Sender Freies Berlin gemeinsam gestaltet wurde. An diesem Programm, das wahrscheinlich im Herbst fortgeführt wird, waren Männer (63 %) viel stärker interessiert als Frauen (37 %). Altersmäßig stand die Gruppe 35 bis 49 Jahre (37 %) an erster Stelle, gefolgt von der Gruppe 50 bis 64 Jahre (25 %). Die Altersgruppe bis 24 Jahre stellte nur 11 % der Zuschauer.

Etwa 100 000 Japaner, vornehmlich Schüler und Studenten sowie Interessierte über 60 Jahre, sind regelmäßige Kurzwellen-Rundfunkhörer, allerdings gehören nur 2500 einem der japanischen KW-Clubs an.

7000 DM kostete bei der Einführung im Jahre 1959 eine Minute Werbefernsehen im Norddeutschen Rundfunk, 1962 stieg der Preis auf 10 000 DM und ist seither unverändert. Die Länge der „spots" beträgt 15 bis 60 Sekunden; am beliebtesten sind Einblendungen von 20 oder 30 Sekunden Dauer.

Auf über 100 stieg bis zum 30. April die Zahl der Standanmeldungen für die Deutsche Funkausstellung 1965 in Stuttgart. Der Franzis-Verlag ist in Halle 6 (Stand 612) zu finden. In der gleichen Halle haben so bedeutende Firmen wie Akkord-Radio, Becker Radio-Werke, Blaupunkt-Werke, Braun, Deutsche Philips GmbH, Hirschmann, Kathrein, Saba, Siemens, Sihn und Schaub-Lorenz — um nur einige zu nennen — ihre Stände.

Fakten

Acht thermoelektrische Generatoren zur direkten Umwandlung von treibstofferzeugter Wärme in elektrische Energie hat die General Instrument Corporation, Newark, N.J., entwickelt. Sie leisten zwischen 6 W und 50 W und arbeiten mit einem flammfreien katalytischen Brenner; die Wärmeumwandlung erfolgt mit Hilfe von thermoelektrischen Halbleiterelementen. Auf der diesjährigen Hannover-Messe zeigte Grundig eine ähnliche 3-W-Anlage; wir beschreiben sie in einem der nächsten Hefte.

Der 138. Fernseh-Umsetzer des Westdeutschen Rundfunks wurde am 14. April in Züschen, Reg.-Bez. Arnsberg, zur Versorgung des Wohngebietes Züschen mit dem Ersten Programm in Kanal 12 in Betrieb genommen.

Stereo-Sendungen mit leichter Musik bringt der Hessische Rundfunk seit dem 16. Mai im Zweiten Hörfunkprogramm über die UKW-Sender Meißner (95,5 MHz), Feldberg (96,7 MHz), Hardberg (90,6 MHz) und Rimberg (95 MHz) an jedem Freitagabend. Sinfonische Stereomusik ist über die gleichen Sender sonntags um 20 Uhr, dienstags um 11.05 Uhr, mittwochs im Anschluß an das Hörspiel und donnerstags von 16.05 Uhr an zu hören. Am 2. Juni brachte der Hessische Rundfunk das vom Sender Freies Berlin übernommene Stereo-Hörspiel „Gewitter über Elmwood".

Gestern und Heute

Versuchsübertragungen mit Stereo-Musik nach dem Pilottonverfahren mit einem Satelliten unternahm die amerikanische Weltraumbehörde NASA mit der Firma Collins kürzlich in den USA. Die Signale wurden vom Goddard Space Flight Center dem Satelliten Relay II zugefunkt und mit einer zweiten Bodenanlage wieder aufgefangen und auf Magnetband genommen. Die Aufnahmen wurden der vom 24. März bis 7. April in Wien tagenden Studienkommission X des CCIR vorgeführt, um die Brauchbarkeit des Pilotton-Verfahrens für Hf-Stereofonie zu beweisen.

Falsche Auskünfte über den Blitzschutz für Antennen und Gebäude hat nach Meinung von Wolfgang Keßler (Blitzschutzsachverständiger der Westfälischen Feuersozietät) der Westdeutsche Rundfunk in seinem Merkblatt „Blitzschutz für Empfangsantennen" gegeben. Im einzelnen zählt der Sachverständige die Fehler des Merkblattes auf, die sich vornehmlich auf die Angaben über die Erdung der Antennen beziehen.

In vier Sprachen ist eine neue bunte Informationsschrift über die Blaupunkt-Werke abgefaßt. Sie zeigt Bilder aus dem Farbfernsehlabor des Unternehmens.

Morgen

Das Zweite Fernsehprogramm soll in Schweden 1968 eingeführt werden und mit 15 Wochenstunden beginnen. Ein Jahr später wird, nach den Plänen der Regierung, das Farbfernsehen mit täglich 90 Minuten Programm anlaufen. Es ist geplant, einzelne UKW-Hörfunksender kulturellen, politischen und religiösen Instituten des Landes gegen Bezahlung zeitweilig zu überlassen. Am 1. Oktober 1967 wird eine zusammengefaßte Hörfunk-Fernseh-Teilnehmergebühr in Höhe von 170 Kronen pro Jahr (1 kr = 0,77 DM) erhoben werden.

Der Salon International Radio-Télévision, die Internationale Französische Radio/Fernseh/Phonoausstellung, wird vom 9. bis 19. September 1965 zum zweiten Male in Paris abgehalten. Die erste Veranstaltung dieser Art fand im September 1963 statt und zählte 400 000 Besucher. Damals nahmen 132 Aussteller, davon 42 aus dem Ausland, teil. Ausstellungsort: Hall Monumental du Parc des Expositions, Porte des Versailles (30 000 qm).

Männer

Dr. rer. pol. Herbert Heymann, 64, blickt jetzt auf eine 40 Jahre währende Tätigkeit bei Telefunken zurück. Von dieser Zeit gehörte er fast 20 Jahre dem Vorstand an. Er begann seine Laufbahn als Direktionsassistent und übernahm später die kaufmännische Zentralabteilung des Unternehmens. Seit 1950 ist Dr. Heymann für das Gebiet Finanzen bei Gesamt-Telefunken verantwortlich und er wird am 1. Juli in den Ruhestand treten. Sein Nachfolger als Leiter des Horizontalen Bereiches Finanzen der Telefunken AG ist das stellvertretende Vorstandsmitglied *Dr. rer. pol. Franz Nienhaus.*

funkschau elektronik express

Nr. 11 vom 5. Juni 1965

Anschrift für Redaktion und Verlag: Franzis-Verlag, 8 München 37, Karlstraße 37, Postfach.

Fernruf (08 11) 55 16 25 (Sammelnummer)

Fernschreiber/Telex 05-22 301

Friedrich W. Müller, Direktor der Abteilung für Elektroakustik und Tonfilm der Deutschen Philips GmbH, wurde am 21. Mai 60 Jahre. Er gehört dem Hause bereits seit 1935 an, wo er sich sogleich dem professionellen Anlagengeschäft widmete. Unter seiner Oberleitung entstanden die Groß-Ela-Anlagen für die Eucharistischen Weltkongresse.

Dr.-Ing. Simon Duinker, Leiter des Philips-Zentrallaboratoriums Hamburg, wurde mit Wirkung vom 1. April auf den neugeschaffenen Lehrstuhl für Elektrotechnik der Staatlichen Universität Groningen als Extraordinarius berufen. Professor Duinker wurde 1924 in Batavia geboren, studierte in Delft und promovierte 1957 mit einer Arbeit über allgemeine Eigenschaften frequenzkonvertierter Netzwerke. In unserer Schwesterzeitschrift ELEKTRONIK äußerte er sich im Januar-Heft 1965 ausführlich zur Praxis der industriellen Forschung.

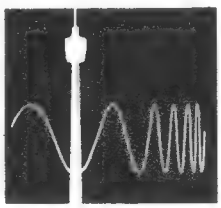
Friedrich Römer, nach dem Kriege über 14 Jahre Geschäftsführer des Fachverbandes Rundfunk und Fernsehen im ZVEI, vollendete am 4. Juni sein 70stes Lebensjahr.

Dr.-Ing. Gerhard Hässler, Mitglied des Vorstandes der SEL, Technischer Direktor und Vizepräsident der ITT Europa, starb nach langem, schweren Leiden am 4. Mai im Alter von 54 Jahren. Jahre hindurch — bis 1961 — leitete er die Entwicklung und Forschung der SEL, um dann in Brüssel eine noch verantwortungsvollere Stellung zu bekleiden.

Dr. Paul Mozar, Inhaber der Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik in Düsseldorf, und Träger des Bundesverdienstkreuzes erster Klasse, ist nach kurzer, schwerer Krankheit im Alter von 76 Jahren verstorben.

Heinz Hennings, der Inhaber der durch ihre Gehäuse für Verstärker und Meßgeräte bekannten Firma Paul Leistner, Hamburg-Altona, starb nach langer schwerer Krankheit und einem bis zuletzt arbeitsreichen Leben am 17. Mai 1965.

Bitte vormerken:



Deutsche Funkausstellung 1965

Stuttgart-Killesberg, 27. August bis 5. Sept.

Kurz-Nachrichten

Die bekannte dänische Rundfunk- und Fernsehgerätefabrik **Linnet & Laursen, bekannt unter dem Markenzeichen LL,** wird auf Grund der schwierigen Marktsituation liquidiert. In das Fabrikgebäude zieht eine Schule für Maurer ein. * Die europäische Organisation für die Weltraumforschung (Esro) wird ihr **Datenverarbeitungszentrum in Darmstadt** errichten, weil hier günstige Verhältnisse dank der Nachbarschaft zum Fernmeldetechnischen Zentralamt der Bundespost, dem Darmstädter Rechenzentrum und der Technischen Hochschule, Darmstadt, gegeben sind. * Zur **Einführung der Elektronik im Druckereiwesen** hat die amerikanische Firma Radio Corporation of America eine eigene Abteilung gegründet. * Das Zweite Deutsche Fernsehen wird zur Auswertung der **Ergebnisse der Bundestagswahlen** am 19. September eine elektronische Großrechenanlage benutzen. * Vom 1. August an müssen die englischen Rundfunk- und Fernsehteilnehmer **5 englische Pfund pro Jahr (etwa 55 DM)** an Teilnehmergebühren gegenüber bisher 4 engl. Pfund bezahlen. * Die vom DARC herausgegebene **Kurzwellen-Amateur-Zeitschrift DL-QTC** wurde auf der VII. Weltmesse der Radiopresse in Barcelona mit einem Diplom ausgezeichnet. * Der Deutsche Fernsehfunk der DDR nahm in einem ehemaligen Lichtspielhaus in Halle/Saale ein **weiteres Regionalstudio** in Betrieb. * Zur Verlegung zwischen Zagreb und Skopje via Belgrad (Jugoslawien) **hat Siemens ein 400 km langes Koaxialkabel** mit 1260 Fernsprechkreisen sowie die Einrichtungen für 17 neue Trägerfrequenz-Fernsprechämter geliefert. * Fast 12 000 Besucher zählte man im **Stereo-Pavillon** auf der diesjährigen Hannover-Messe. * **Ein neuartiges Schulfernsehverfahren** wurde in Frankreich erprobt. Das Empfangsgerät hängt an der Decke und bringt das Bild seitenverkehrt. Auf jedem Schülerpult befindet sich ein drehbar montierter Spiegel, der auf das Bild im Empfangsgerät an der Decke ausgerichtet wird. * **Zehn Rundfunksender** — zwischen 50 kW und 150 kW Leistung — werden in den nächsten zwei Jahren von der Tschechoslowakei an Algerien geliefert. * Die französische Firma Compagnie Française Thomson-Houston wird in Er Riyahd, der Hauptstadt von Saudi Arabien, **zwei Mittelwellensender von je 600 kW Leistung installieren;** beide sollen parallel geschaltet werden. Bauzeit: 22 Monate, Kosten: etwa 12 Millionen DM. Der Auftrag wurde den Franzosen gegen starke Konkurrenz aus dem Bundesgebiet, aus England und aus den USA erteilt. * Der Silizium-Planar-Epitaxial-Transistor Typ MT — 1038 von Fairchild **gibt bei 1000 MHz 1 W Leistung ab** (Wirkungsgrad: 40 %). Im 3-GHz-Bereich können noch 10 mW abgenommen werden.

Die Industrie berichtet

Alldephi: Im Jahre 1964 nahm der Umsatz der deutschen Philips-Unternehmen, die in der Allgemeinen Deutschen Philips Industrie GmbH (Alldephi) zusammengefaßt sind, um 16 % zu; die Zahl der Beschäftigten stieg auf 26 870 (+ 4 %) an. Leider wird der Umsatz nicht zahlenmäßig genannt; in der deutschen Wirtschaftspresse wurde er auf „über 1 Milliarde DM" geschätzt. Alle Zweige des Vertriebsprogramms sind an der Umsatzsteigerung beteiligt. Besonders gut verlief die Entwicklung in den Bereichen Haushaltsgeräte, Investitionsgüter, Lampen und Leuchten, Fernsehempfänger, Tonbandgeräte mit Cassetten-Recorder. Die Röhrenfertigung konnte trotz Vordringens der Halbleiter erneut gesteigert werden. Auf dem Gebiet Fernmeldewesen erreichten Auftragseingang und Umsatz die geplante Höhe. Die Nachfrage nach Halbleitererzeugnissen und Kanalwählern konnte nicht immer voll gedeckt werden. Auch das chemisch-pharmazeutische Gebiet (Vitamine, Tierarzneien, Pflanzenschutz- und -düngemittel) entwickelte sich gut.
Der konsolidierte Reingewinn für 1964 wird mit 66,1 Millionen DM (+ 6,3) ausgewiesen. 14 % Dividende werden ausgeschüttet.

Blaupunkt: Am Rhein-Herne-Kanal erwarb die Robert Bosch GmbH von der Stadt Herne ein 21 ha großes Gelände. Dort entsteht ein Zweigwerk der Bosch-Tochterfirma Blaupunkt. Im ersten Bauabschnitt sollen etwa 800 vornehmlich weibliche Arbeitskräfte Teile für Rundfunk- und Fernsehgeräte herstellen. Über weitere Pläne ist noch nichts bekannt, jedoch bietet das Gelände Raum für spätere Erweiterungen. In Zusammenarbeit mit einer Siedlungsgesellschaft werden in Herne Wohnungen für Fach- und Führungskräfte gebaut. Blaupunkt beschäftigt in Hildesheim und Salzgitter gegenwärtig 8800 Mitarbeiter und ist die größte Bosch-Tochtergesellschaft.

Electrola: Das Unternehmen hatte fristgerecht zum Jahresende 1964 seine noch bestehenden Verträge mit dem Großhandel gekündigt und beliefert seit dem 1. Januar 1965 den Einzelhandel nur durch die eigene Verkaufsorganisation. Gegen dieses Vorgehen erstattete der Verband Deutscher Rundfunk- und Fernseh-Fachgroßhändler Anzeige beim Bundeskartellamt (BKA), weil nach Verbandsansicht die Einstellung der Weiterbelieferung der Schallplattengrossisten gegen die Bestimmungen des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen verstößt. Am 26. April hat die 4. Beschlußabteilung des BKA die Anzeige zurückgewiesen. Der Abbruch der Belieferung des Großhandels stellt nach Meinung des BKA keinen Mißbrauch von Marktstellung oder Preisbindung dar. Das Gesetz gegen Wettbewerbsbeschränkung habe den Grundsatz der Vertragsfreiheit nicht aufgehoben, sondern nur für marktbeherrschende, preisbindende und Kartellen angehörende Unternehmen eingeschränkt. In der Regel bestehe kein Kontrahierungszwang (= Verpflichtung zur Belieferung aller).

Kuba-Imperial: Die Vollbild-Fernseher mit dem Seitenverhältnis 3 : 4 haben sich, wie die Kuba-Imperial-Gruppe meldet, zu Bestsellern entwickelt. Das 65-cm-Vollbild-Geräte-Programm umfaßt heute — nachdem vier Geräte-Modelle zur Hannover-Messe neu aufgenommen wurden — insgesamt 16 Fernseh-Tisch- und Stand-Geräte sowie Kombinationstruhen. Das 59-cm-Geräte-Programm wurde ebenfalls auf das Vollbild umgestellt. Es umfaßt insgesamt bei Kuba 20 Fernseh-Tisch- und -Standgeräte sowie Kombinationstruhen und bei Imperial 14 Fernseh-Tisch- und -Standgeräte sowie Kombinationstruhen.

Grundig: Für alle Fernsehempfänger des Baujahres 1965 gewährt Grundig jetzt eine zweijährige Bildröhrengarantie. Es wurde aber nochmals erklärt, daß die bisherige sechsmonatige Garantiezeit für die übrigen Bauelemente bestehenbleiben wird (vgl. auch fee Nr. 10 vom 20. Mai 1965, 4. Seite „Letzte Meldungen").

Philips: Drei neue Häuser für Philips-Filialbüros sind fertig bzw. im Entstehen. In *Berlin* begannen die Arbeiten für einen dreistöckigen Bau mit 6000 qm Nutzfläche auf dem Grundstück Martin-Luther-Straße 1-7. Neben Verkaufsräumen entsteht ein großes Informationszentrum.
An der Hammerbrookstraße in *Hamburg* konnte das neue Filialbürogebäude mit einer Nutzfläche von 9000 qm nach zweijähriger Bauzeit bezogen werden. Es hat acht Stockwerke mit zwei dreigeschossigen Seitenflügeln. Lichtstudio und Informationszentrum sind besondere Anziehungspunkte.
Das neue Gebäude in *München,* Heimeran-Platz, ist ebenso groß. Es hat zehn Stockwerke und verfügt über einen großen Parkplatz und Gleisanschluß.

SEL: Die seit Jahren bekannten Lorenz-Bildröhren kommen jetzt mit der Markenbezeichnung SEL heraus, desgleichen die Lorenz-Lautsprecher, Lorenz-Spezialröhren, Lorenz-Quarze und Ablenkmittel. Auf der Technischen Ausstellung der Bundesrepublik in Bukarest (Rumänien) im Mai zeigte die SEL auf einem 140-qm-Stand einen Querschnitt durch ihr Produktionsprogramm.

Wilhelm Sihn: Im Werk Breisach werden Wochenlehrgänge mit 40 Arbeitsstunden für Antennenfachleute abgehalten, wobei die Praxis im neueingerichteten Experimentierraum im Vordergrund steht. Um das Niveau der Lehrgänge hoch zu halten, sind nur FS-Techniker, Elektrikergesellen oder sehr erfahrene Antennenmonteure zugelassen. Die Teilnehmerzahl pro Lehrgang ist auf 15 begrenzt. Wer zum Lehrgang kommt, muß seine Fahrtkosten selbst tragen. Wisi übernimmt jedoch Unterbringung und Verpflegung. Der Lehrgang endet mit einer Abschlußprüfung. Die Lehrgänge im 2. Quartal 1965 sind bereits voll belegt.

Auslandsmeldungen

Hongkong: Eine der drei Halbleiterfabriken, die durchweg unter amerikanischem Einfluß stehen, produziert jetzt monatlich acht Millionen Transistoren und Dioden und wird ein Zweigwerk errichten: Die Fertigung von Transistorempfängern nimmt rasch zu, 1963 wurden fünf Millionen Stück und 1964 acht Millionen Stück ausgeführt, davon die Hälfte (!) nach Großbritannien.

Japan: Minikino soll ein Video-Aufzeichnungsgerät heißen, das in Japan von der Sony-Corporation entwickelt wird. Dieses neue Gerät soll in der Grundfläche nur Handgröße haben und jederzeit als Heimkino wiedergabebereit sein.

Kanada: Das jetzt fünf Jahre alte Münzfernsehnetz der Firma International Telemeter in Toronto wurde stillgelegt. Wahrscheinlich wird das Kabelnetz von ortsansässigen Firmen übernommen und als CATV (Community Antenna Television System) weitergeführt werden. Die hinter dem Unternehmen stehende Paramount Pictures hat aus der Anlage niemals einen Gewinn gezogen; in den besten Zeiten hatte man 5800 Teilnehmer; diese Zahl sank aber wieder auf etwa 2500. Jeder Teilnehmer mußte jährlich eine Grundgebühr von 15 Dollar bezahlen und die Programme einzeln abgelten, etwa 1.25 Dollar für neue Kinofilme und 1.50 Dollar für Sportübertragungen. Um die Rentabilität zu erreichen, hätte jeder Anschluß monatlich 10 Dollar einbringen müssen; zuletzt kamen aber nur noch 2 Dollar pro Monat und Anschluß ein. Zur Erklärung muß erwähnt werden, daß ebenso wie in den USA auch in Kanada keine Fernsehteilnehmergebühren erhoben werden. Der Fernsehprogrammdienst der CBS-Sender wird vom Staat bzw. aus den Verkaufssteuern für Fernsehgeräte und Ersatzteile finanziert; die Werbesender leben von den Werbeeinnahmen. Das kostenlose Programmangebot in Toronto ist dank der örtlichen Stationen und der benachbarten USA-Sender sehr reichlich.

Elektronik auf der Internationalen Handelsmesse in Tokio

Die Industriemesse Hannover findet im Fernen Osten alljährlich ihr Gegenstück in der Internationalen Handelsmesse, die während der zweiten Aprilhälfte in Tokio abgehalten wird. In diesem Jahr kamen rund 3000, in der Mehrzahl japanische Firmen, um unter dem Motto „Für ein bereichertes Leben" ihre Produkte und Neuentwicklungen auszustellen. Da auch die Elektronik-Industrie zahlreich vertreten war, bot die Messe einen guten Überblick über die gegenwärtige Geräteproduktion in Japan. Gezeigt wurde eine Vielzahl von Transistorgeräten, Fernsehempfängern und Fernsehkameras, Tonbandgeräten und Sendeempfängern, ferner erstmalig Video-Bandgeräte.

Das Angebot an Transistorempfängern ist unübersehbar und reicht vom kleinsten Zweitransistorgerät in Ohrhörerform bis zum Allwellenempfänger mit 16 Transistoren. Viele Geräte haben jetzt einen UKW-Bereich, teils mit automatischer Frequenzregelung. Andere sind mit keramischen Filtern und Störbegrenzerstufe (noise cancelling circuit) ausgestattet. Bei den kleinen Taschenempfängern findet man handliche daumenbreite Rollen zur Sendereinstellung. Die Firma Hitachi hat für ihre Transistorgeräte eine neue billige Abstimmanzeige entwickelt, die sie „Radar Tuning" nennt. Die Anzeige gleicht äußerlich der rechteckigen Facettenlinse eines herkömmlichen Belichtungsmessers. Die hinter dieser Glasscheibe montierte Miniaturlampe wird durch Tastendruck eingeschaltet und leuchtet dann maximal bei abgestimmtem Sender, wobei die Helligkeit von der Feldstärke abhängt. Auf der Suche nach weiteren Verbesserungen und neuen Verkaufsschlagern haben verschiedene Hersteller Transistorempfänger mit automatischer Sendereinstellung entwickelt. Für fast 100 DM werden solche Geräte von Hitachi (Auto 9), Sony und National (Radar Matic R-1000) angeboten. Nach Aufziehen eines kleinen Federwerkes läßt sich die Abstimmautomatik durch Tastendruck in Bewegung setzen. Der Antriebsmechanismus stoppt dann selbsttätig, sobald ein empfangswürdiger Sender scharf abgestimmt hörbar wird. Dabei begnügen sich diese Empfänger zunächst mit nur einem Wellenbereich, der ohne Endstellung von 1600—540—1600 kHz reicht.

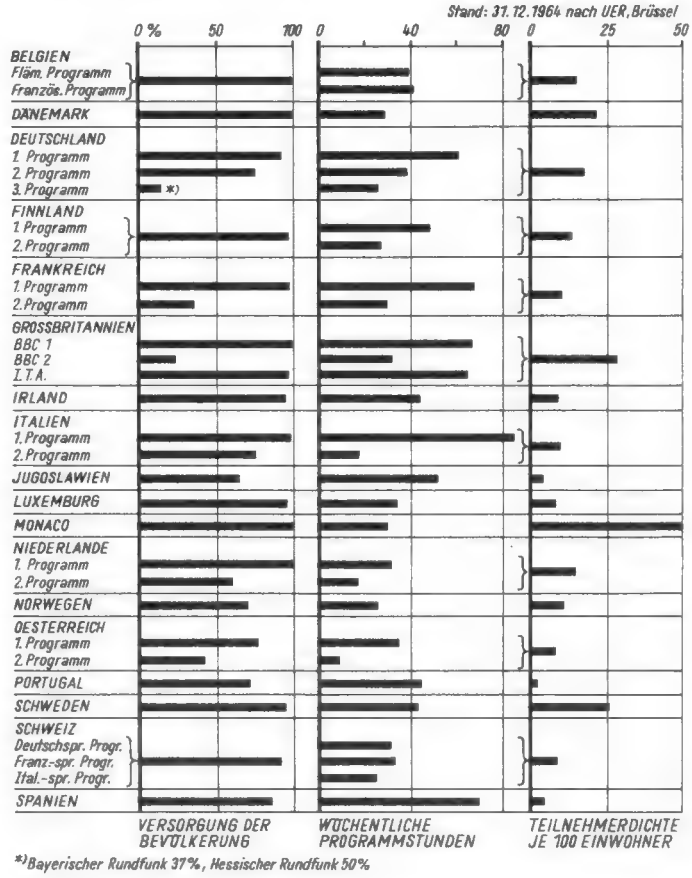
Daß der Transistor jetzt auch in anderen Gerätetypen einen festen Platz gefunden hat, bewiesen mehrere Aussteller mit volltransistorisierten Multiplex-Tunern, Musikschränken und Stereo-Verstärkern; letztere bis zu 2 x 75 Watt bei Verwendung von 24 Si-Transistoren. Bei Sanyo sah man erstmals einen 19-Zoll-Alltransistor-Heimfernseher, dessen Schaltung 24 Transistoren und 18 Dioden enthielt. Auch die Mehrzahl der anderen Fernsehempfänger war mit einer 19-Zoll-(114°)Bildröhre ausgerüstet. In der mittleren Preisklasse kosten diese Geräte hier um 600 DM, während man für ein farbiges Bild gleicher Größe zur Zeit noch das Dreifache aufwenden muß. Farbige Fernsehempfänger wurden von drei großen Herstellern vorgeführt, die solche Geräte schon seit vier Jahren produzieren. Auch hier die Tendenz zur 19-Zoll-(90°)Bildröhre. Eine Neuheit auf dem Gebiet des Farbfernsehens gab es bei der Firma General, die mit einem Aufwand von 47 Transistoren, 28 Dioden und einer 9-Zoll-Bildröhre den völlig transistorisierten Farbfernsehempfänger vorstellte. Das Gerät arbeitet mit einem neuentwickelten „Colornet"-System und besitzt eine einstrahlige Farbbildröhre, „Colornetron" genannt. Zur Vorführung benutzte man ein Video-Bandgerät mit einem rotierenden Kopf und 5 cm breitem Magnetband. Die farbige Wiedergabe auf dem Bildschirm überzeugte jedoch noch nicht recht. Wesentlich besser funktionierte das von National gezeigte Video-Bandgerät für Schwarzweiß, bei dem ein Unterschied zwischen Wiedergabe und Aufnahme in Bild und Ton kaum feststellbar war. Das Gerät hat etwa gleiches Format wie ein großes Tonbandgerät. Spieldauer: 60 Minuten bei Verwendung einer 18-cm-Spule mit 1000 m Band von 12,7 mm Breite. Das Magnetband läuft mit 25 cm/sec entlang eines rotierenden Zylinders mit zwei Magnetköpfen. Die Schaltung ist volltransistorisiert, der Preis soll etwa 2000 DM betragen. Unter den übrigen ausgestellten Tonbandgeräten fielen noch zwei andere National-Produkte auf: das Batteriegerät RQ-150, welches in Stellung „Aufnahme" durch jedes vom Mikrofon aufgenommene Signal automatisch gestartet und gestoppt werden kann, und das Stereo-Spitzengerät RS-1000, das mit 2 x 2 Tonköpfen ausgerüstet ist und bei Bandende automatisch reversiert und dadurch pausenlosen Betrieb ermöglicht.

Bemerkenswert unter der Vielzahl der ausgestellten elektronischen Geräte waren noch die „Telmail"-Systeme von NEC und National, die handschriftliche Mitteilungen per Draht über beliebige Entfernung vermitteln und dazu Stationen von der Größe einer Reiseschreibmaschine benutzen, ferner auf dem Meßgerätesektor ein Ultrabreitband-Oszillograf mit einer neuentwickelten Wanderwellen-Katodenstrahlröhre und einem Arbeitsbereich von 0 bis 2 GHz sowie ein digitales Zählgerät für den Frequenzbereich 10 Hz...1 GHz.

Während der Handelsmesse wurden einige Produktionsziffern für 1964 bekannt, die Beachtung verdienen. Danach wurden im vergangenen Jahr in Japan hergestellt (in Millionen): Röhrenempfänger (1,8), Transistorempfänger (28), Fernsehgeräte (4,7), Tonbandgeräte (5,2), Röhren (180) und Transistoren (480). Die Zahl der gegenwärtig in Japan betriebenen Rundfunkempfänger beläuft sich auf 30 Millionen, die der Fernsehgeräte auf 18,5 Millionen. R. F. Hoffmann

Fernsehen in Westeuropa

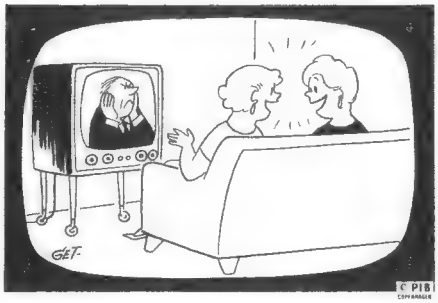
Die graphische Darstellung erlaubt einen Vergleich der Entwicklung des Fernsehens in den Ländern, die der UER (Union Européenne de Radiodiffusion) angeschlossen sind. Gegenüber dem Vorjahr sind Zweitprogramme in Finnland, Frankreich und den Niederlanden hinzugekommen. Drittprogramme wurden eingeführt in Großbritannien und Deutschland. Die meisten Länder erreichen, zumindest mit ihrem Ersten Programm, senderseitig eine Versorgung zwischen 90 % und 100 % der Bevölkerung. Bei den wöchentlich gebotenen Programmstunden liegt Italien I mit 84,5 Stunden weit an der Spitze. Das Deutsche Fernsehen (Erstes Programm) liefert mit 61 Wochenstunden vier Stunden mehr als im Vorjahr. Interessant ist Spanien: Es erreicht 86 % Versorgung und 70 wöchentliche Programmstunden; die Fernsehbeteiligung ist jedoch mit 4,4 Geräte auf 100 Einwohner noch gering. R. S.



Entwicklung des Fernsehens in den Ländern, die der Union Européenne de Radiodiffusion (UER) angeschlossen sind.

funkschau elektronik express

Nr. 11 vom 5. Juni 1965



Signale

Mister 5 Prozent

So nennt man im Schaugewerbe die Manager der Stars und Starlets. Sie kümmern sich um lukrative Aufträge für ihre Schützlinge, verhandeln mit Agenturen, Rundfunkanstalten, Filmgesellschaften. Von dem, was sie hereinholen, behalten sie 5 % als Provision. Und davon haben sie ihren Namen.

Einen „Mr. 5 Prozent" wird nun bald auch die Tonbandgeräteindustrie haben, wenn auch ungewollt. Der Rechtsausschuß des Bundestages hat bei der Beratung des Urheberrechtsgesetzes abschließend zum Punkt „Private Überspielung von urheberrechtlich geschützten Werken" — bekanntlich ein seit Jahren umstrittener Komplex mit viel Zündstoff — vorgeschlagen, die Hersteller von Tonbandgeräten mit einer einmaligen Abgeltung für eben diese Rechte zu belasten. Dem mit der Bonner Gesetzgebung Vertrauten war schon vor langer Zeit klar, daß eine solche Lösung des vertrackten Problems wahrscheinlich ist. Die diversen anderen Vorschläge, auch die Ablehnung der Vergütungspflicht durch den Bundesrat, werden wenig daran ändern. Sobald das Gesetz zur zweiten und dritten Lesung vor das Plenum des Bundestages kommt, was noch in dieser Legislaturperiode zu erwarten ist (sagen Optimisten), dürfte der Passus im Gesetz zu finden sein. Wahrscheinlich wird er angenommen.

Wer das Hick-Hack der zurückliegenden Jahre, die Unzahl von Prozessen und die hohen Kosten bedenkt, wird eine faire Lösung begrüßen. Eine einmalige Abgeltung der Urheberrechte ist vielleicht eine solche, zumal nur Tonbandgeräte herangezogen werden sollen, die für Musikaufnahmen geeignet sind. Nicht fair aber erscheint uns die Höhe der Abgabe: 5 % vom Werksverkaufspreis! Irgendwo um 600 000 „musikverdächtige" Tonbandgeräte werden jährlich im Bundesgebiet verkauft, Durchschnitts-Werksabgabepreis: 300 DM. Das sind 180 Millionen DM Erlös.

Mister 5 Prozent würde davon 9 Millionen DM kassieren — was fast 10 % der gesamten Gema-Einnahmen ausmacht!

Mosaik

Computer kleineren und mittleren Umfanges sollen demnächst vom Embargo durch die amerikanische Regierung ausgenommen werden; Lochkartenanlagen und Mittelklassen-Rechenanlagen dürften dann von amerikanischen Firmen auch an Ostblockländer verkauft werden. Zu dieser Entscheidung wird sich die US-Regierung bereitfinden müssen, andernfalls werden die amerikanischen Hersteller — sonst in der ganzen Welt führend — im Osten von den europäischen Produzenten überrundet.

Für die Gastarbeiter in Deutschland hat die Telefunken AG einen Geräteprospekt in den Sprachen Italienisch, Griechisch, Spanisch und Türkisch herausgebracht. Ein gesondert beigefügter Prospekt nennt die Anschriften der Telefunken-Geschäftsstellen oder Vertretungen im europäischen Ausland.

Für die elektronische Datenverarbeitung im Schiffsbau entwickelte die norwegische Klassifikationsgesellschaft Det Norske Veritas annähernd siebzig verschiedene Konstruktionsprogramme.

Fernsehübertragungen via Troposphäre von Moskau nach dem 900 Kilometer entfernten Petrosawodsk wurden mit Erfolg abgeschlossen. Mit starken Sendern, hochempfindlichen Empfängern und Spezialantennen wird es möglich sein, bei Fernsehübertragungen auch höchste Berge zu „überwinden".

Auf ihr 175jähriges Bestehen konnte am 16. Mai 1965 die Firma Gebr. Rohlfing, Osnabrück, zurückblicken. Das Unternehmen wurde am 16. Mai 1790 in Quakenbrück durch Anton Franz Schmid gegründet. Sein Teilhaber und Schwiegersohn Johann Christian Rohlfing, sowie dessen Enkel und Urenkel erweiterten und vergrößerten den als Orgel- und Klavierfabrik gegründeten Betrieb und siedelten im Jahre 1846 nach Osnabrück über. Die Firma besitzt heute einen guten Ruf als Fachgeschäft für Radio- und Fernsehgeräte, Schallplatten, Pianos, Flügel, sonstige Musikinstrumente und elektronische Orgeln.

Den Rizzoli-Preis für die wirkungsvollste Anzeige des Jahres erhielt die von der Werbeagentur Dr. Hegemann gemeinsam mit dem Hause Graetz (Werbeleiter H. J. Runge, Pforzheim) Ende 1963 entwickelte Anzeige „Zu klein für Tagesschau und Krimi". In psychologischen Studien hatte Graetz zuvor die beim Einkauf von Fernsehgeräten wichtigen Motivzusammenhänge geklärt. Denn es war bekannt, daß der größte Teil der 1964 abzusetzenden Fernsehgeräte in Haushaltungen gehen würde, die bisher noch kein derartiges Gerät besessen hatten.

Der Premio Europeo Rizzoli Pubblicita (Rizzoli Europäischer Werbepreis) wurde zum dritten Male in Mailand verliehen. Er hat das Ziel, in jedem Jahr die wirkungsvollsten Zeitungsanzeigen auszuzeichnen.

Die 13. Jahrestagung der Fernseh-Technischen Gesellschaft (FTG) findet in diesem Jahr vom 13. bis 17. September in Berlin (Technische Universität, Großer Hörsaal des Elektrotechnischen Instituts) statt. Anmeldung von Kurzvorträgen nimmt bis 15. Juni Professor Dr. R. Theile, IRT München, 8 München 45, Floriansmühlstraße 60, entgegen.

Henry de France, Erfinder des Secam-Farbfernsehverfahrens, wurde zum Offizier der französischen Ehrenlegion ernannt; am 15. April brachte das französische Fernsehen eine Feierstunde, in der Informationsminister Alain Peyrefitte die Verdienste de France's hervorhob und von Frankreichs „Sieg in Wien als einem Sieg Europas" sprach ... Henry de France hat im Laufe seines Lebens etwa zweihundert Patente erhalten, zuletzt arbeitete er an einer neuartigen Farbbildröhre ohne Maske, die billiger als die Lochmaskenröhre sein soll. Er gilt auch als einer der Hauptverantwortlichen für die französische 819-Zeilen-Norm, die Frankreich ziemlich isolierte und sich als nicht haltbar erwies; im UHF-Bereich benutzt Frankreich 625 Zeilen, so daß die Teilnehmer nunmehr teure Zweinormengeräte benutzen müssen.

Letzte Meldungen

Drei Monate Pal-Test wird das englische Postministerium in Zusammenarbeit mit der BBC und der Fernsehgeräteindustrie durchführen. Das ist das Ergebnis neuerlicher Verhandlungen mit Telefunken. Das deutsche Unternehmen wird die englischen Stellen mit Geräten, Codiereinrichtungen usw. unterstützen. Am Ende der neuen Versuchsreihe tritt die dem Generalpostmaster (Postminister) beigeordnete Beratungskommission zusammen, und etwa im Oktober dürfte die englische Regierung definitiv über die Farbfernsehnorm entscheiden. In Wien sprach sich die britische Delegation bekanntlich für NTSC aus.

Eine Amerika-Studienreise zur Internationalen Instrumenten- und Automations-Ausstellung veranstaltet der Wirtschaftsdienst Studienreisen in der Hapag-Lloyd Reisebüro-Organisation, 6 Frankfurt (Main), Kirchnerstr. 4, in der Zeit vom 4. bis 20. Oktober 1965. Das Vorprogramm ist erschienen und gibt über die Themen Auskunft, die dem endgültigen Programm zugrundegelegt sein werden.

Eine Studienreise nach Japan organisiert aufgrund einer Anregung von Dipl.-Ing. Ernst Sachs, Wertheim, das Reisebüro A. Markwort, 85 Nürnberg, Am Gräslein 4. Der Flug nach Japan erfolgt am 19. Oktober von Hamburg aus, die Rückkehr am 3. November von Osaka. Neben japanischen Radio- und Fernsehstationen werden auch zahlreiche Elektronik-Firmen und Verbände besucht.

Produktionszahlen der Radio- und Fernsehgeräteindustrie

Zeitraum	Heimempfänger		Reise- und Autoempfänger		Phonosuper und Musiktruhen		Fernsehempfänger	
	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)	Stück	Wert (Mill. DM)
Januar 1965	**73 353**	**14,1**	**196 686**	**34,1**	**19 124**	**10,3**	**188 441**	**100,0**
Februar 1965	**68 918**	**11,3**	**237 015**	**40,2**	**18 022**	**10,0**	**211 900**	**111,4**
März 1965[1])	**54 700**	**9,8**	**283 889**	**46,8**	**20 747**	**11,1**	**239 061**	**126,5**
Januar bis einschl. März 1964	225 404	36,6	657 009	109,1	78 447	34,2	499 616	275,4

[1]) vorläufige Angaben

Redaktion des funkschau elektronik express: Karl Tetzner. — Für den Inhalt verantwortlich: Siegfried Pruskil.

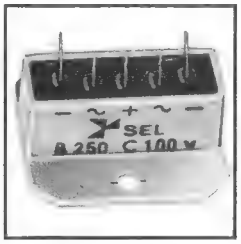
Wie Ihre Frage zum Thema „Gleichrichter" auch lautet – SEL hat die richtige Antwort bereit. SEL baut Gleichrichter für alle Aufgaben der modernen Elektronik.

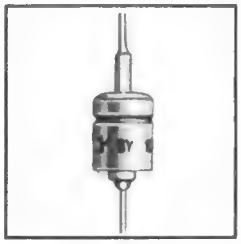
SEL-Logik:

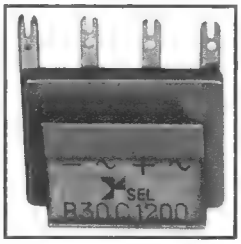
Kleine Bauelemente – große Schaltungen
kleiner Raumbedarf – große Betriebssicherheit
kleine Kosten – große Leistung

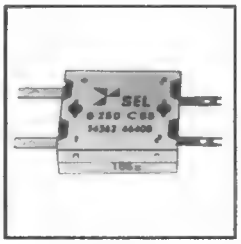
SEL-Gleichrichter sind so klein und so gut, wie sie heute besser und kleiner nicht sein können. Im Gleichrichterprogramm von SEL für alle Anwendungsgebiete, für jede Leistung, in den vielfältigsten Ausführungen dokumentiert sich die Ingenieur-Erfahrung von Jahrzehnten. Sie können Ihre Zeit für andere Aufgaben nutzen. Ihr Gleichrichter-Problem hat SEL schon für Sie gelöst. Ausführliche Informationen stehen Ihnen gern zur Verfügung. Bitte schreiben Sie an

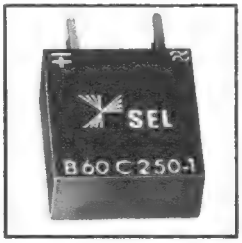
Standard Elektrik Lorenz AG
Geschäftsbereich Bauelemente, Abteilung 918
Nürnberg, Platenstraße 66







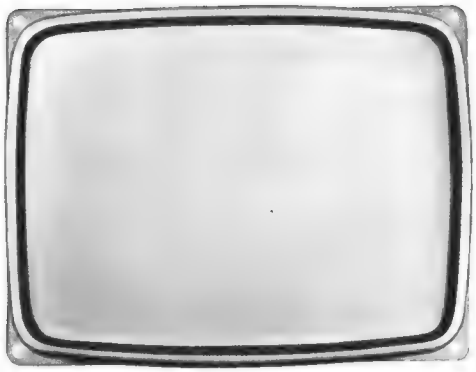




SEL P5/1/2

...die ganze nachrichtentechnik **SEL**

TELEFUNKEN



kontrastreich – kristallklar

A 28 – 13 W

Eine neue

TELEFUNKEN-Bildröhre

mit Metallrahmen.
Schirmdiagonale: 28 cm
Eine leistungsfähige Bildröhre für portable Fernsehgeräte mit Transistoren- oder Röhrenbestückung.

Wir senden Ihnen gern Druckschriften mit technischen Daten
TELEFUNKEN Fachbereich Röhren Vertrieb **7900 Ulm**

Moderne Fertigungsverfahren für Magnetköpfe

Der Magnetkopf ist das wichtigste und bestimmende Bauelement jedes Tonbandgerätes. Die Großserienfertigung moderner Magnetköpfe, wie sie im neuen Grundig-Tonband- und Diktiergerätewerk 11 in Nürnberg betrieben wird, bildet einen besonders interessanten Zweig der Feinmechanik und Feinwerktechnik. Sie ist durch eine Fülle verfahrenstechnischer Sonderprobleme gekennzeichnet, wobei mit zunehmender Stückzahl Fragen der wirtschaftlich-rationellen Fertigung im Vordergrund stehen. Aus dieser Problemstellung entwickelte sich in der Magnetkopftechnik eines der heute wohl interessantesten Teilgebiete der Magnettontechnik.

Bei einem fertigungstechnisch so diffizilen Objekt, wie es der Magnetkopf darstellt, kommen die Maschinen-Investitionen neben der Preiswürdigkeit vor allem der Qualität und Gleichmäßigkeit des Produktes zugute. Die Verwendung von Spezialmaschinen ist bei der vollautomatisierten Endbearbeitung und automatisierten Kennwertprüfung besonders sinnvoll.

Die Magnetkopf-Bauformen

Das Prinzip der magnetischen Schallaufzeichnung läßt sich einfach erklären. Ein magnetisierbarer Tonträger (Tonband) wird mit gleichmäßiger Geschwindigkeit an einem Elektromagneten (Sprechkopf) vorbeigezogen, in dem ein der Musik oder Sprache entsprechender Wechselstrom fließt. Beim abermaligen Vorbeigleiten des nunmehr magnetisierten Tonträgers an einem Elektromagneten (Hörkopf) wird in diesem eine der Magnetisierung entsprechende Wechselspannung induziert, die man über einen Verstärker und Lautsprecher hörbar macht. Handelt es sich bei Aufnahme und Wiedergabe um den gleichen Kopf, spricht man von einem Kombikopf.

Ebenso einfach sind auch das Prinzip und der Aufbau der zur Aufnahme und Wiedergabe verwendeten Elektromagnete (Magnetköpfe). Anfänglich wurde die Stab- und Hufeisenform [1] bevorzugt. Bald jedoch setzte sich der geschlitzte Eisenring mit weichmagnetischem Kern durch [2], an dessen Schlitz tangierend der Tonträger vorbeiläuft. Dabei wurde in erster Linie eine Längsmagnetisierung in Richtung der Trägerbewegung bevorzugt, wie es auch heute bei Heimtonbandgeräten üblich ist.

Von *Schüler* [3] wurde bereits die Herstellung eines scharfbegrenzten Spaltes als das eigentliche Problem der magnetischen Schallaufzeichnung erkannt. Hinzu kommt die geradlinige Ausbildung der Spaltkanten und ihre Senkrechtstellung zur Laufrichtung des Tonträgers.

Eine Übersicht der gebräuchlichsten Ringkopf-Bauformen zeigt *Bild 1*. Den klassischen Ringkopf-Bauformen (a) sind die modernen Ringkopf- und Halbringkopf-Ausführungen (b, c) gegenübergestellt. Eine magnetisch homogene Spaltbegrenzung kann nur mit Bauformen der Gruppen b und c erreicht werden. Eine wesentliche Verbesserung des Wirkungsgrades von Bauform b 1, die durch ihre fertigungstechnisch günstigen Voraussetzungen besticht, kann durch Verringerung der Spaltverluste [4] erreicht werden, was analog für Bauform c 1 gilt. Die neueste Version unter den modernen Bauformen bildet Ausführung c 3, die wesentliche Vorteile der vorausgegangenen Formen vereinigt. Nachstehend soll insbesondere über solche Fertigungsverfahren moderner Magnetköpfe berichtet werden, die für eine Großserienfertigung typisch sind.

Kernblech-Bearbeitung

Als Kernblech-Ausgangsmaterial dienen weichmagnetische Spitzenlegierungen der einschlägigen Spezialfirmen. Für Magnetkopf-Kernbleche werden, schließt man die in ihrer Funktion einfachen Löschköpfe, deren Kerne aus Ferriten bestehen, aus, Nickeleisen-Sonderlegierungen verarbeitet, die sich durch extrem hohe Anfangspermeabilitäten (μ_5 = 10 000 bis 100 000) und extrem niedrige Koerzitivfeldstärken (H_c = 10 bis 100 mOe) auszeichnen. In Grundig-Magnetköpfen wird beispielsweise eine Speziallegierung verwendet, deren Koerzitivfeldstärke nur den zehnten Teil der Horizontalkomponente des in unseren Breiten herrschenden magnetischen Erdfeldes beträgt. Eine Entmagnetisierung der Köpfe ist unter diesen Voraussetzungen auch unter den widrigsten Betriebsbedingungen überflüssig. Desgleichen entfällt in diesem Fall die Notwendigkeit einer Scherung.

Die Bearbeitung der Kernbleche geschieht in der Reihenfolge Stanzen, Entgraten (Läppen), Schutzgasglühen und Montieren. Durch das Läppen werden die Kernbleche zu genau planparallelen Plättchen geformt.

Bild 2 zeigt eine Läppmaschine, die ein beidseitiges Läppen dünner Kernbleche ermöglicht. Das Läppen wird insbesondere bei

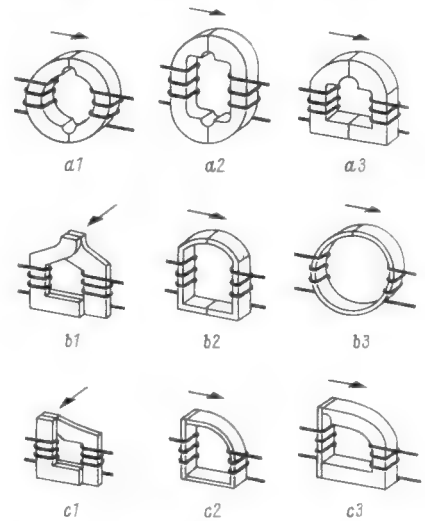


Bild 1. Bauformen von Ringköpfen: a = klassische Ringköpfe, b = moderne Ringköpfe, c = moderne Halbringköpfe

Kernblechen angewendet, die zum Bilden von Spaltkanten dienen sollen. Die Oberfläche wird auf eine Rauhigkeit von weniger als 0,2 µm verbessert, und der Stanzgrat wird beim Läppen automatisch entfernt.

Die Schutzgasglühung zählt nach dem Läppen zu den aufwendigsten Bearbeitungsverfahren der Kernbleche. Die Schutzgas- oder Schlußglühung wird von leistungsfähigen Magnetkopf-Herstellern selbst ausgeführt, sie ist ein grundsätzlich notwendiger Arbeitsgang. Moderne Glühanlagen arbeiten mit reinem Wasserstoff als Schutzgas und einem programmgesteuerten Temperaturablauf, der sich über 12 bis 24 Stunden erstreckt.

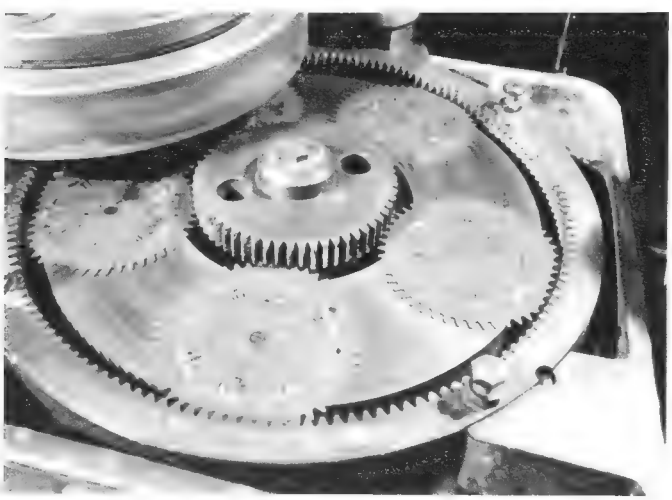


Bild 2. Läppmaschine für Kernbleche im Grundig-Werk 11

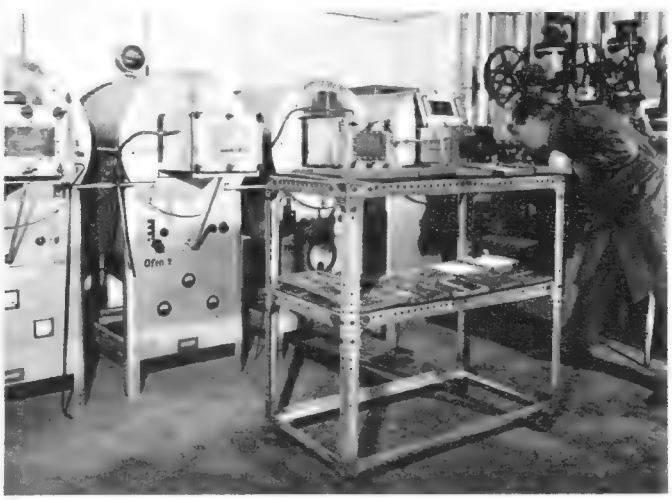


Bild 3. Schutzgas-Glühöfen werden beschickt

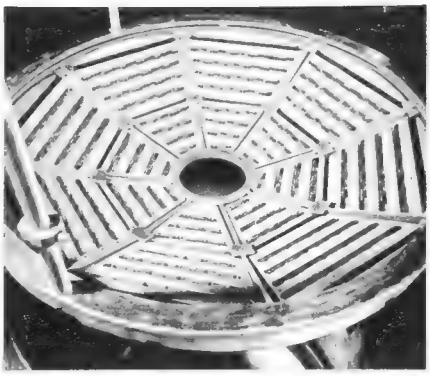


Bild 4. Vakuumglocke zum Herstellen von besonders feinen Kopfspalten durch einen Aufdampfprozeß

Das Schlußglühen der Kernbleche hat mehrere Ziele:

1. Durch Temperaturen von über 1100 °C wird ein störungsfreies Gefüge des Metalls hergestellt.
2. Durch Beschicken der Glühkammer mit reinem Wasserstoff werden Verunreinigungen durch Reaktion aus dem Metall entfernt.
3. Die Wasserstoff-Schutzgasatmosphäre verhindert Verunreinigungen, insbesondere Oxydation, des Glühgutes.

Ohne Schlußglühung ist das Material zur Verwendung für Kernbleche unbrauchbar. Die Anfangspermeabilität wird durch sie bei Spitzenlegierungen etwa um den Faktor Tausend verbessert.

In *Bild 3* werden Schutzgasglühöfen bei der Beschickung gezeigt. Besonders empfindliche Teile reiht man einzeln auf Glührechen aus hitzebeständigem Material auf, um ein Durchbiegen oder Zusammensintern unter dem Einfluß der hohen Temperaturen zu verhindern. Die Wärmebehandlung bereitet um so größere Schwierigkeiten, je höher das Material gezüchtet ist. Eine extreme mechanische Beanspruchung der Kernbleche ist nach der Glühung zu vermeiden. Dies ist auch ein Hauptproblem bei der Endbearbeitung.

Ein weiteres Problem bedeutet die schonende Behandlung der Kernbleche, sobald die Spaltflächen, beispielsweise bei Stereoköpfen, nach dem Glühen zur besseren Fluchtung nochmal überarbeitet werden müssen. Es gilt dabei, das durch die Bearbeitung zerstörte Gefüge vollständig abzutragen, da es wegen seiner schlechten magnetischen Leitfähigkeit unwirksam bleibt und einer unerwünschten Verbreiterung des Spaltes gleichkommt.

Eine Magnetkopf - Großserienfertigung durchlaufen täglich hunderttausende Kernbleche verschiedener Ausführung. Das Titelbild dieses Heftes zeigt einen Sortierautomaten, mit dem Blechstärken von 2 µm Dikkenunterschied nach Gruppen aussortiert werden können.

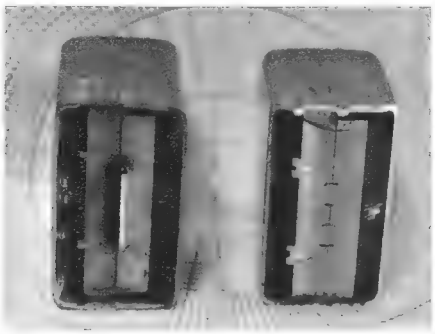


Bild 6. Stereo-Kombiköpfe vor (links) und nach der Endbearbeitung

Bild 5. Schleifautomat für die Endbearbeitung von Tonköpfen

Nach der Dickensortierung werden die Kernbleche schließlich zu Ringhälften paketiert und mit Spulen versehen zu Ringmagneten zusammengebaut. Die Einzeltype (es gibt mehrere Dutzend) wird von einer Montagegruppe, die jeweils einen Arbeitstisch belegt, mit Hilfe von Präzisions-Vorrichtungen komplettiert, in Abschirmbecher montiert und mit aushärtendem Kunststoff umgossen.

Herstellen des Arbeitsspaltes

Neben der Beschaffenheit der Kernbleche ist vor allem die Dimensionierung des Arbeitsspaltes entscheidend für die Funktion des Magnetkopfes. Aus verfahrenstechnischer Sicht bildet er sowohl wegen seiner unterschiedlichen Maße Länge × Höhe × Breite als auch wegen seiner notwendigerweise engen Tolerierung ein weiteres Problem. Der Arbeitsspalt ist natürlich kein Spalt im wörtlichen Sinn, er bildet vielmehr eine unmagnetische Unterbrechung (Scherung) des Ringmagneten durch Werkstoffe, wie Kupfer, Silber, Kupfer-Beryllium, Siliziumoxid u. a., in der erforderlichen Stärke (Spaltbreite).

Die zur Zeit bei Heimtonbandgeräten wohl am häufigsten verwendete Kopftype dürfte der Halbspur-Kombikopf mit den Spaltdimensionen 2,9 mm × 0,2 mm × 0,003 mm sein. Diese Spaltdimensionen besitzen beispielsweise die Grundig-Kombiköpfe in Standard- sowie in Miniaturausführung.

Wie auch der Nichtfachmann richtig vermutet, bildet die genaue Tolerierung des kleinsten Spaltmaßes, nämlich der Spaltbreite, die Hauptschwierigkeit. Es hat sich eingebürgert, bei Spaltbreiten mit dem Nennmaß ≤ 3 µm von Feinspalten oder Mikrospalten (Feinspaltköpfe, Mikrospaltköpfe) zu sprechen. Mit den Maßnahmen einer Präzisionsfertigung läßt sich eine Spaltbreitentoleranz von ± 10 % in der Großserie halten. Meist wird der Arbeitsspalt durch Einlegen einer gewalzten Metallfolie gebildet.

Bild 4 zeigt dagegen die Herstellung von besonders schmalen und engtolerierten Spalten in der Großserie durch Aufdampfen in einer Vakuumglocke. Das hier dargestellte Verfahren wird zur Bildung von Hörkopf-Arbeitsspalten angewendet. Um die erforderliche enge Tolerierung zu gewährleisten, sind die zu bedampfenden Kernbleche in auswechselbaren Segmenten eines in der Vakuumglocke rotierenden Karussells untergebracht. Die hiermit erreichbare Spaltbreitentoleranz liegt bei 5 % und damit erheblich niedriger als die bei gewalzten Folien.

Das Aufdampfen der Spaltschicht kann dabei sowohl an Einzelblechen als auch an in Polplatten oder Gehäusehälften befestigten Ringmagnethälften vorgenommen werden. Die nicht zu bedampfenden Flächen werden durch Blenden abgedeckt.

Automatische Endbearbeitung

Die Magnetkopf-Endbearbeitung bietet im Gegensatz zur Magnetkopfmontage gute Möglichkeiten der Automatisierung. Unter Endbearbeitung ist das Schleifen der mit aushärtbarem Gießharz in einem Abschirmbecher umgossenen Magnetkopfsysteme zu verstehen. Für den Betrieb im Gerät muß der Magnetkopf mit einer extrem glatten Zylinderfläche versehen sein, wobei die Polenden des Systems und der dazwischenliegende Arbeitsspalt für einen guten Bandkontakt mit freigeschliffen werden müssen.

Eine besondere Schwierigkeit der Endbearbeitung beruht auf dem schleiftechnisch unterschiedlichen Verhalten der gleichzeitig zu bearbeitenden Werkstoffe. Dies sind beispielsweise Weicheisen (Abschirmbecher), Epoxydharz (Kopfkörper), Messing (Polplatte), Nickeleisen (Polenden) und Kupferberyllium (Arbeitsspalt).

Bild 5 zeigt eine Schleifmaschine, die eine vollautomatische Endbearbeitung der unterschiedlichsten Magnetkopftypen ermöglicht. Dazu wird der Einzelkopf zunächst an einem Meßpult in einer Schleifaufnahme befestigt, wobei eine Meßuhr gleichzeitig den erforderlichen Abschliff einstellt. Er bestimmt die Spalthöhe des Einzelkopfes. Das ist für die Funktion des Kopfes die zweitwichtigste Spaltdimension. An dem gleichen Meßpult landet der endbearbeitete Kopf über ein Förderband nach Passieren der einzelnen Schleifeinheiten. *Bild 6* zeigt einen Stereokombikopf vor und nach der Automatenbearbeitung.

Der Transport der Schleifaufnahme zwischen den einzelnen Schleifeinheiten wird von Greifarmen ausgeführt. Zur Verkürzung der Taktzeit ist an jeder Schleifeinheit eine Ablage vorgesehen, auf der die Schleifaufnahmen von Zuggreifern abgelegt werden, um von Transportgreifern weiterbefördert zu werden. Der Einzelkopf vollführt als

Schleifgut eine Pendel- und Oszillationsbewegung an der rotierenden Scheibe der Schleifeinheit. Die Schleifscheibe wird nach jedem Durchlauf automatisch abgerichtet, so daß ein Zuschmieren ausgeschlossen und eine gleichmäßige Schnittleistung sichergestellt ist. Besondere Anforderungen werden an Korn und Bindung der zwei letzten Schleifscheiben gestellt.

Die Oberflächenglätte des endbearbeiteten Magnetkopfes entspricht mit wenigen zehntel µm Rauhtiefe derjenigen moderner Tonbänder. Die einzelnen Schleifeinheiten sind auf einer gemeinsamen Wanne montiert, die optimale Stabilität und damit geringe Störanfälligkeit der Anlage gewährleistet. Selbstverständlich setzen der Bau und die sinnvolle Anwendung derartiger Spezialmaschinen eine langjährige Erfahrung auf dem Gebiet der Magnetkopftechnik voraus. Nach den bisherigen Erfahrungen bildet die automatische Endbearbeitung einen entscheidenden Schritt zur Sicherung einer optimalen Magnetkopfqualität bei Großserienfertigung.

Serienmäßige Kennwertprüfung

Die serienmäßige Kennwertprüfung von Magnetköpfen bildet ein weiteres Problem der Magnetkopftechnik. Sie setzt bei Aufnahme-, Wiedergabe-, Lösch- und Kombiköpfen analog dem Betriebszustand im Gerät eine Wechselbeziehung mit einem bewegten Magnetisierungsträger (Tonband) voraus.

An die Mechanik der Prüfmaschinen werden hohe Anforderungen bezüglich exakter Ausführung und Verschleißfestigkeit gestellt. Die Elektronik muß stabil und störungsfrei arbeiten, die Bedienung soll narrensicher sein. Bewährt haben sich insbesondere auch wegen des konstanten Bandzuges Meßmaschinen, die mit einem endlosen Band arbeiten. Da das Band einen Verschleißteil bildet, ist der Auswechselrhythmus unter Einbeziehung der notwendigen Sicherheit festzulegen. Die zu Schlaufen verarbeiteten Bandmeßchargen sind vorgeprüft, ihre Meßwerte werden in die Eichung einbezogen. Der Band-Kopf-Flächendruck ist während der Prüfung ständig an einem Meßgerät ablesbar. Die Kennwerte werden als Gut-Schlecht-Ergebnisse ausgeworfen, sie sind demnach eindeutig.

Entwicklung und Bau derartiger Spezialmaschinen ist Aufgabe einer werkseigenen Meßgeräteabteilung mit fundierter Erfahrung auf diesem Gebiet. Bei den gestellten technischen Forderungen ist der zur Erstellung der Prüfmaschinen notwendige Aufwand hoch. So muß die Senkrechtstellung des Arbeitsspaltes zur Bandbewegung auf Bogenminuten genau einstellbar sein. Zur Kontrolle ist ein Eichnormal eingebaut. Das Eichnormal besteht aus einem Bezugskopf mit mikroskopisch vermessenem Spalt.

Die Meßbedingungen in der Prüfmaschine müssen der extremsten Betriebsart des Gerätes entsprechen. Dies bedeutet beispielsweise, daß die Empfindlichkeit bei der höchsten Auflösung geprüft wird.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß die Magnetkopftechnik bereits heute durch eine Fülle physikalisch fundierter und technisch ausgereifter Verfahren gekennzeichnet ist. Die Vervollständigung dieser Verfahren wird, gekoppelt mit konstruktiven Verbesserungen (Miniaturisierung), auch in den nächsten Jahren die Weiterentwicklung kennzeichnen.

Literatur

[1] Hormann, E., ENT 9 (1932), Seite 388.
[2] Magnetisierungskopf, DRP 660 377.
[3] Schüller, E., ETZ 56 (1935), Seite 1219.
[4] Magnetkopf, DBP 1 163 384.

Ein leistungsfähiger Peilempfänger

Sportboote, etwa Jachten oder größere Motorboote, können einen Peilempfänger, der zugleich die wichtigsten Frequenzbereiche zum Zweck des Nachrichtenempfanges umfaßt, gut gebrauchen. Standortbestimmungen durch Kreuzpeilung bekannter Funkfeuer oder Rundfunkstationen, Peilzielfahrt *(Homing)* und die Aufnahme der *An Alle* gerichteten Sonderfunkdienste (Zeitzeichen, Wetterberichte, Normalfrequenzen, Nachrichten für Seefahrer) sowie der Peilzeichen von Consol-Sendern erleichtern die Küstenfahrt mit diesen kleinen Fahrzeugen.

Es gibt für solche Zwecke eine Anzahl von brauchbaren Geräten, sie sind jedoch meistens relativ teuer. Nun ist auch im Bundesgebiet das nachstehend beschriebene Modell *Pilot Pal* der Firma Nova-Tech, Inc., Kalifornien/London für ungefähr 300 DM erhältlich, also zum Preis eines größeren Reisesupers. Das Gerät dürfte aus Japan stammen, denn alle Bauelemente sind japanischer Herkunft. Die Abmessungen sind mit 200 mm Breite, 125 mm Höhe (einschließlich Peilantenne) und 65 mm Tiefe so gering, daß man den Empfänger mit den mitgelieferten Haltebügeln auch auf einem extrem platzbeengten Fahrzeug befestigen kann (Gewicht nur rund 800 g).

Bild 1. Peilempfänger Pilot Pal mit acht Transistoren, drei Wellenbereichen und Ferritpeilantenne (die Gesamtschaltung Bild 2 findet sich auf der folgenden Seite)

Bild 1 zeigt den Empfänger mit der außerordentlich wirkungsvollen Ferrit-Peilantenne. Wie die Schaltung nach *Bild 2* aussagt, handelt es sich um einen mit acht Transistoren bestückten Empfänger mit Hf-Vorstufe, Mischer, Oszillator, zwei Zf-Stufen und Niederfrequenzverstärker mit Gegentakt-B-Endstufe (P = 150 mW). Die Eingangsempfindlichkeit ist hoch; sie wird vom Hersteller je nach Bereich mit 35 µV/m bis 47 µV/m genannt, bezogen auf 5 mW über dem Rauschpegel.

Dem Verwendungszweck entsprechend sind drei Wellenbereiche vorgesehen:

Beacon/LF (Funkfeuer/Langwelle) 190 kHz... 400 kHz bzw. 1579 m...750 m [1]).

Broadcast/M (Mittelwellenrundfunk) 550 kHz ...1600 kHz bzw. 546 m...187,5 m.

Marine (Grenzwellen) 1600 kHz...4500 kHz bzw. 187,5 m...66,7 m.

Die für die Seefahrt beispielsweise im Nordseeraum errichteten rundstrahlenden Funkfeuer arbeiten zwischen 285 kHz und 315 kHz, der Bereich von 315 kHz bis 405 kHz ist den Funkfeuern der Flugnavigation zugewiesen, sie alle können also mit dem Gerät empfangen werden.

Für die Peilung ist die sehr aufnahmefähige Ferritantenne (die mit den Spulen L 1 bis L 3 und den Ankopplungsspulen bewickelt ist, vgl. Schaltbild) um 180° drehbar angebracht. Darunter befindet sich die Seitenband-Peilskala (links 90...0°, rechts 0...90°) auf dem Empfänger-Oberteil zum Ablesen der Richtung der jeweils georteten Station. Auf dem Gehäuse der Ferritantenne ist ein aufklappbares Doppelvisier für terrestrische Navigation, d. h. zum Anpeilen von Küstenpunkten, Bojen usw., angebracht.

Beim Funkpeilen ist das links neben der Skala eingebaute S-Meter von besonderer Bedeutung, denn es ermöglicht die genaue Minimumeinstellung – genauer, als es durch die Beobachtung der Lautstärke der Fall ist. Der Peilvorgang läuft wie folgt ab:

1. Empfänger mit dem linken oberen Knopf (Volume) einschalten.

2. Anzupeilenden Sender auf der Skala einstellen.

3. Pegeleinsteller (VR 2 in der Schaltung, auf dem Gerät mit DF-Level = Peilpegel bezeichnet) soweit aufdrehen, daß der Skalenzeiger des S-Gerätes möglichst weit ausschlägt; am besten soll die rote Marke am rechten Rand der Skala erreicht werden.

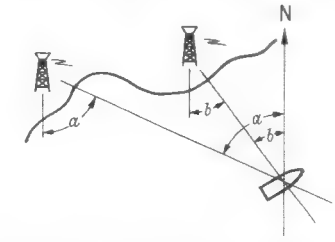


Bild 3. Kreuzpeilung mit zwei Funkstationen

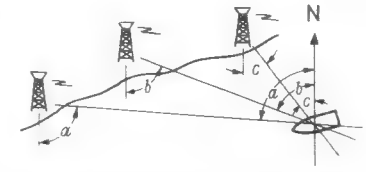


Bild 4. Kreuzpeilung mit drei Funkstationen

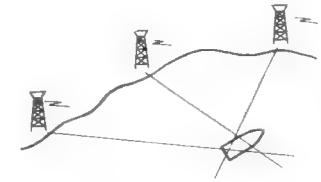


Bild 5. Drei Funkstandlinien ergeben in der Regel ein Dreieck, in dessen Mittelpunkt sich das Fahrzeug befindet

[1]) Der bis 150 kHz = 2000 m reichende Rundfunk-Langwellenbereich wird also nicht voll erfaßt.

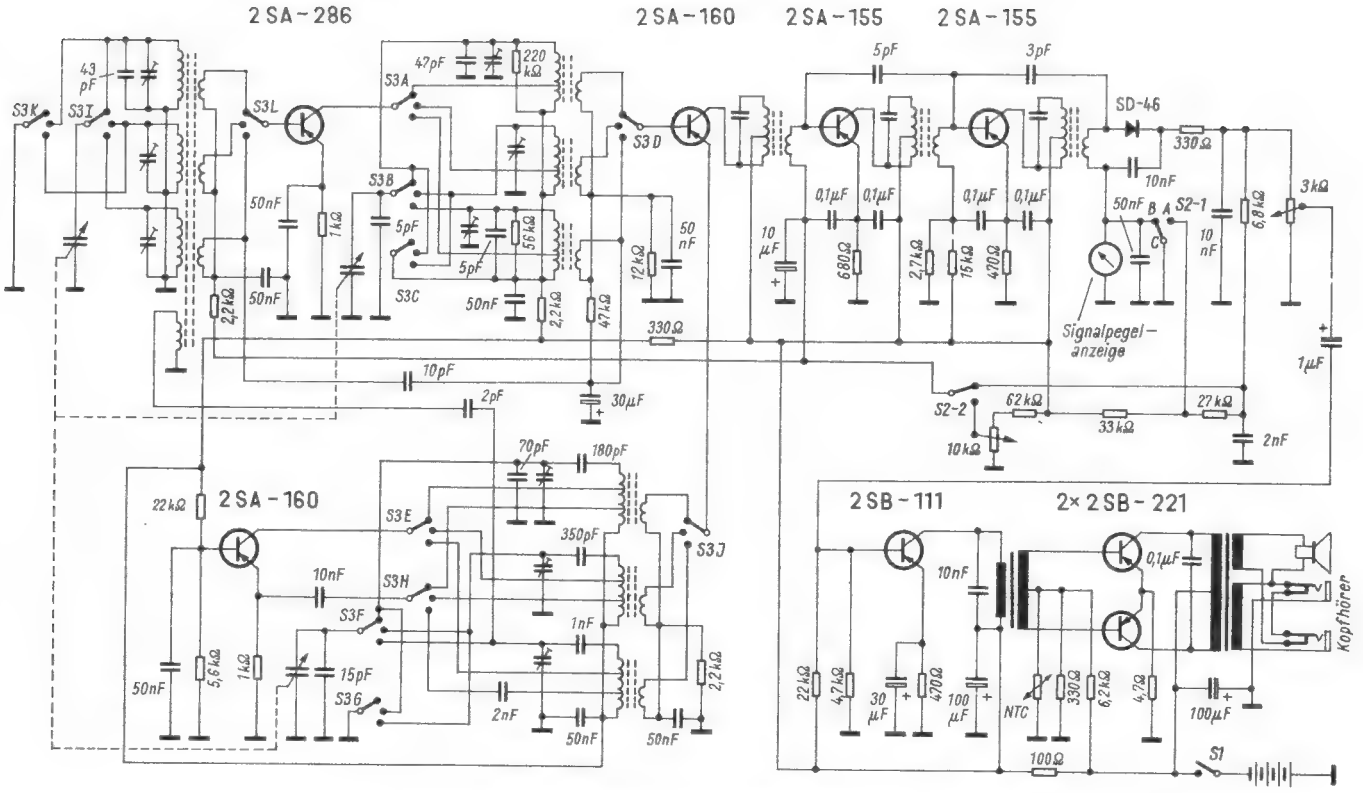


Bild 2. Die Gesamtschaltung des Peilempfängers Pilot Pal

4. Jetzt wird die Peilantenne auf Minimumanzeige gedreht; die Lautstärke des Senders geht zurück, während der Zeiger des S-Meters wieder die Nullstellung erreichen soll. Wichtig ist das Bewegen der Peilantenne mit nur zwei Fingern; greift man sie mit der ganzen Hand an, so kann die Minimumeinstellung etwas verfälscht werden. Durch sorgfältiges Einstellen sowohl der Lautstärke als auch des Peilpegels läßt sich immer ein klares, von der Feldstärke unabhängiges Minimum erreichen.

5. Die Peilantenne zeigt stets zweimal Null an, jeweils um 180° versetzt. Welches nun die richtige Seite ist, muß vielleicht mit Hilfe des Bordkompasses ermittelt werden; in der Regel aber wird der Schiffsführer die Generalrichtung des angepeilten Senders wissen, anderenfalls wird in bekannter Weise der Winkelgrad in Beziehung zur Nordrichtung (Kompaß) gebracht. Zwei unter einem ausreichend großen Winkel angepeilte Stationen ergeben zwei Funkstandlinien, deren Schnittpunkt den Standort des Fahrzeuges markiert *(Bild 3)*. Hat man drei Stationen zur Verfügung *(Bild 4)*, so befindet sich das Fahrzeug im Mittelpunkt des Dreiecks, gebildet aus den drei Funkstandlinien *(Bild 5)*.

Oft wird der Schiffsführer mit „Zielansteuerung" fahren (Homing). Hierbei wird die Peilantenne parallel zur Kiellinie des Schiffes eingestellt; das ist null Grad auf der Peilskala, soweit der Peilempfänger genau quer zur Kiellinie eingebaut ist. Die angesteuerte Station ist direkt voraus, wenn die Nadel des S-Meters auf Minimum zeigt, wobei der Knopf *DF Level* eingeschaltet sein muß, anderenfalls ist das S-Meter außer Betrieb (vgl. Schalter S 2-1 im Schaltbild). Jede noch so geringe Kursänderung wird nun durch einen Zeigerausschlag angezeigt, zugleich erhöht sich die Lautstärke der gepeilten Station.

Zum Betrieb sind vier Kleinzellen zu je 1,5 V, etwa Pertrix Typ 244, nötig.

Der Einbau an Bord muß derart erfolgen, daß sich die Peilantenne frei drehen kann. Die direkte Nähe von großen Metallmassen sollte vermieden werden. Für diese stationäre Montage werden zwei Haltebügel mitgeliefert, während für transportablen Betrieb eine Ledertasche beigegeben wird, ferner ein Ohrhörer und ein Beutel Trockenpulver, um das Gerät vor Feuchtigkeit zu schützen.

Der Betrieb eines solchen Peilempfängers setzt die Genehmigung durch die Deutsche Bundespost voraus, die nur erteilt wird, wenn das Gerät vom Fernmeldetechnischen Zentralamt, Darmstadt, baumustergeprüft ist. Für den Pilot Pal ist dies vom FTZ unter dem Aktenzeichen IV C 1 5497-3 geschehen; das Gerät ist als Empfangsfunkanlage mit richtungsempfindlicher Antenne für nichtausrüstungspflichtige Sportboote zugelassen, darf aber nicht mit einem Sender zusammen betrieben werden. Die Betriebsgenehmigung erteilt das Funkamt (Seefunkbüro), Hamburg 13, Bieberstraße 10, die monatliche Gebühr beträgt 2.– DM. Ein Antragsformular liegt dem Empfänger bei, es gilt ebenfalls auch für die Teilnahme am *Einseitigen Sprechfunkverkehr* der deutschen Küstenfunkstellen (einseitige Durchgabe von Telegrammen an Fahrzeuge ohne Funksendeanlagen).

Wer sich für den Betrieb eines solchen Gerätes besonders interessiert, sollte sich Fachveröffentlichungen über den Sprechfunk für Küstenschiffe, Navigation usw. bei einer Spezialbuchhandlung besorgen. Dort sind auch Funknavigationskarten mit eingezeichneten Funkfeuerstationen zu haben.

Karl Tetzner

(Das Modell des hier beschriebenen Gerätes wurde uns freundlicherweise von einem großen Münchener Sporthaus leihweise zur Verfügung gestellt. Die Geräte werden vor allem für seegehende Sport-Yachten verkauft; die Handhabung wird in den Segelkursen des Sporthauses gelehrt.)

Aus der Normungsarbeit

Antennenstecker und -buchsen nach neuer Norm

In den Deutschen Normentwürfen *DIN 45 315* und *DIN 45 316* sind neue Stecker und Buchsen für den Antennenanschluß von Ton-Rundfunkgeräten festgelegt. Sie entsprechen den von der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) für den gleichen Zweck vorgeschlagenen Steckverbindungen. Der Fachverband Rundfunk und Fernsehen im ZVEI hat seinen Mitgliedern empfohlen, bei Neukonstruktionen des Jahres 1965 Buchsen nach der neuen Norm zu verwenden. Neue Rundfunkgeräte des Jahres 1965, die mit einem neuen Chassis ausgestattet sind, werden mit neuen Buchsen ausgerüstet, während bei unveränderten Ausführungen, die vom Baujahr 1964 übernommen werden, bis zum Auslauf der Serie die seitherigen Buchsen beibehalten werden. Antennenbauer und Rundfunkhändler benötigen also ab Sommer dieses Jahres die neuen Stecker, die bis dahin von den einschlägigen Spezialfirmen zu erhalten sind. Rechtzeitige Beschaffung des ersten Bedarfs ist zu empfehlen.

Die Stecker nach der neuen Norm haben Stifte mit rechteckigem Querschnitt. In den Normblättern sind die Hauptmaße der Steckerstifte und der Kontaktbuchsen angegeben. Die Steckvorrichtung nach DIN 45 315 dient zum Anschluß von Antennen für Lang-, Mittel- und Kurzwellen (Empfangsfrequenz bis 30 MHz) und Erde an Ton-Rundfunkgeräte. Die Anschlüsse für Antenne und Erde sind unverwechselbar und durch die genormten Symbole gekennzeichnet. Die normgemäßen Bezeichnungen sind Stecker S DIN 45 315 und Buchse B DIN 45 315. Die Steckvorrichtung nach DIN 45 316 ist bei Tonrundfunkgeräten zum Anschluß von UKW-Antennen (Empfangsfrequenz 87,5...104 MHz) zu verwenden. Die normgemäßen Bezeichnungen sind Stecker S DIN 45 316 und Buchse B DIN 45 316.

Leistungsfähiger UKW-Stereoempfänger mit Scharfabstimmung

In dieser Bauanleitung wird bewußt auf den Selbstbau derjenigen Teile verzichtet, die für wirklich einwandfreien Empfang von Stereo-Rundfunksendungen von besonderer Wichtigkeit sind: Tuner, Bandfilter, Ratiodetektor und Decoder. Die hierfür erforderlichen Erfahrungen und Meßgeräte stehen dem Amateur normalerweise nicht zur Verfügung. Aus diesem Grunde wurde auf Industriebauteile zurückgegriffen, mit denen auch die Rundfunkempfänger der neuesten Serien bestückt sind. Die angegebenen Einzelteile sind im Handel erhältlich (vgl. Stückliste).

Die Schaltung

Die Schaltung des Eingangsbausteins (*Bild 1*) unterscheidet sich nur geringfügig durch die stereobedingten Änderungen von der herkömmlichen Schaltungstechnik. Die Eingangsstufe mit dem ersten System der Röhre ECC 85 arbeitet in Zwischenbasisschaltung. Das zweite System wirkt als additive Mischstufe. Im Oszillatorkreis liegt für die automatische Scharfabstimmung (AFC) als nachstimmbare Kapazität die Diode BA 102. Sie bildet im gesperrten Zustand eine von der angelegten Spannung abhängige Kapazität. Die feste Vorspannung wird aus der Anodenspannung des Niederfrequenzzweiges (C 18) gewonnen. Die Regelspannung liefert der Ratiodetektor, wobei das Siebglied C 14/R 9 Reste von Zf- und Nf-Spannungen fernhält. Um eine besonders genaue Sendereinstellung zu ermöglichen, ist die Scharfabstimmung abschaltbar.

Von der Anode des zweiten Systems der Röhre ECC 85 gelangt die Zwischenfrequenz über die Filter L 2/C 7, L 3/C 8, L 4/C 10 zur ersten Zwischenfrequenzröhre (Rö 2). Die Bandfilter sind durch die Widerstände R 1, R 2, R 4, R 5 bedämpft. Das hat zwar einen Verstärkungsverlust zur Folge, aber es vergrößert die für einwandfreien Stereoempfang unbedingt erforderliche Zwischenfrequenz-Durchlaßbreite. Die dritte Zwischenfrequenzstufe mit der besonders steilen Röhre EF 184 gleicht den Verstärkungsverlust wieder aus.

Die Stufen Rö 3 und Rö 4 sind als Pentodenbegrenzer geschaltet. Die beiden RC-Glieder C 11/R 3 und C 12/R 6 bewirken, daß der Gitterstrom am Widerstand R 3 bzw. R 6 und am Ladekondensator C 11 bzw. C 12 eine bei zunehmender Eingangsamplitude ansteigende negative Vorspannung hervorruft. Dadurch wird die Amplitudenmodulation der positiven Halbwellen unterdrückt. Die Zeitkonstante des RC-Gliedes hängt von der Frequenz der störenden Amplitudenmodulation und der Zwischenfrequenz ab. Die Wirksamkeit der Amplitudenbegrenzung wird dadurch gesteigert, daß ein Teil der am Widerstand R 6 auftretenden Gleichspannung gleichzeitig zur Schwundregelung (AVR) benutzt wird und über das Siebglied R 10 / C 15 zum Eingangskreis der Röhre ECC 85 gelangt.

Vom Gitterkreis der Pentode EF 184 sowie vom Ladekondensator des Ratiodetektors zweigt über die Entkopplungswiderstände R 11/R 7 auch die Steuerspannung für die Anzeigeröhre EM 87 ab. Durch dieses Zusammenführen der beiden Spannungen erhält man eine gleichmäßige Anzeige der starken und der schwachen Sender. Würde man die Steuerspannung nur vom Ratiodetektor abnehmen, wäre zwar die Anzeige der schwachen Sender gut, jedoch würden von einem bestimmten Schwellwert an alle Sender gleich stark angezeigt. Beim Abnehmen der Steuerspannung allein vom Pentodenbegrenzer wäre es umgekehrt.

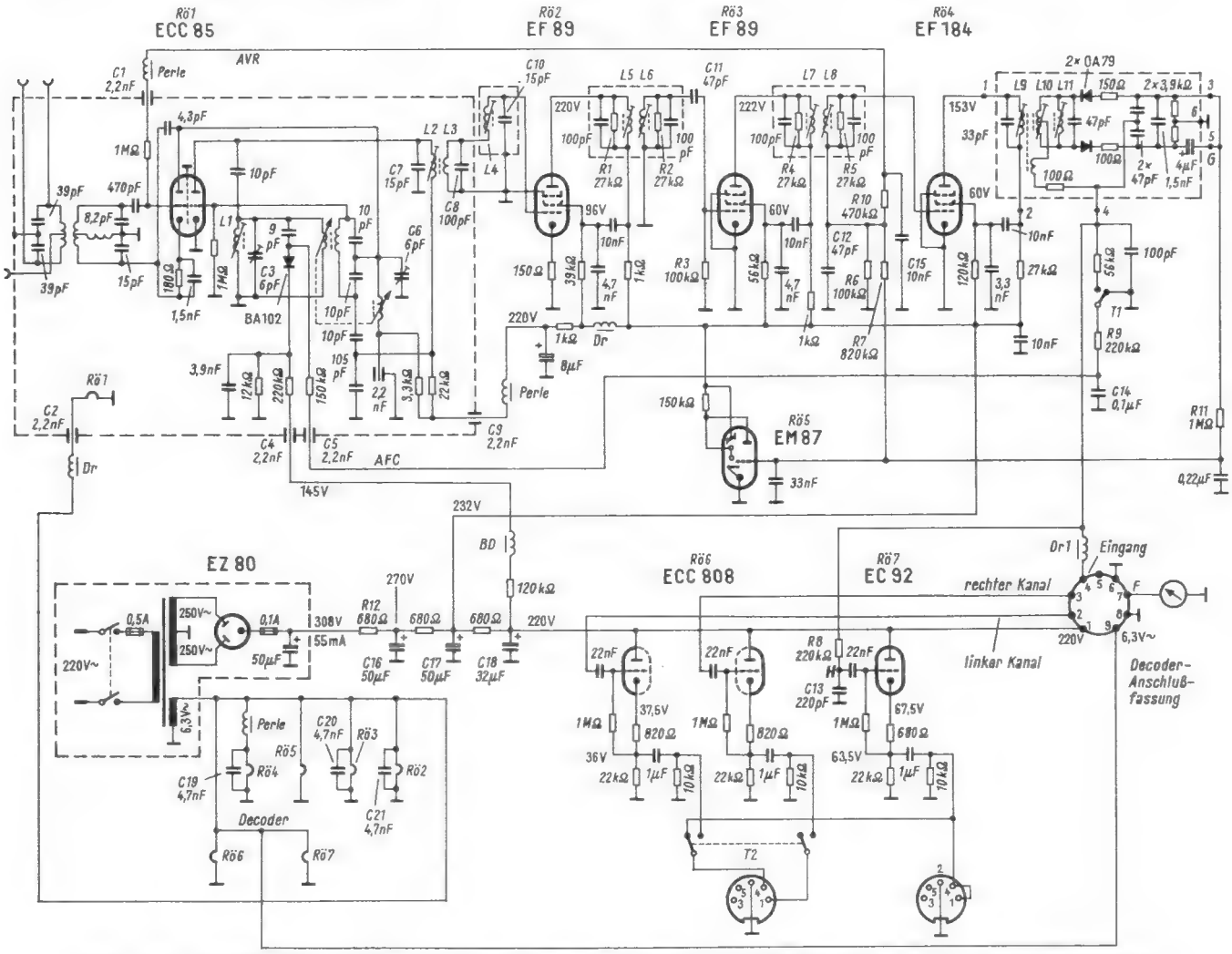


Bild 1. Das Gesamtschaltbild. Alle Strom- und Spannungsangaben gemessen mit Röhrenvoltmeter bei 10 mV Antenneneingangssignal. Schalterstellung gezeichnet für Mono-Empfang bei ausgeschalteter automatischer Scharfabstimmung

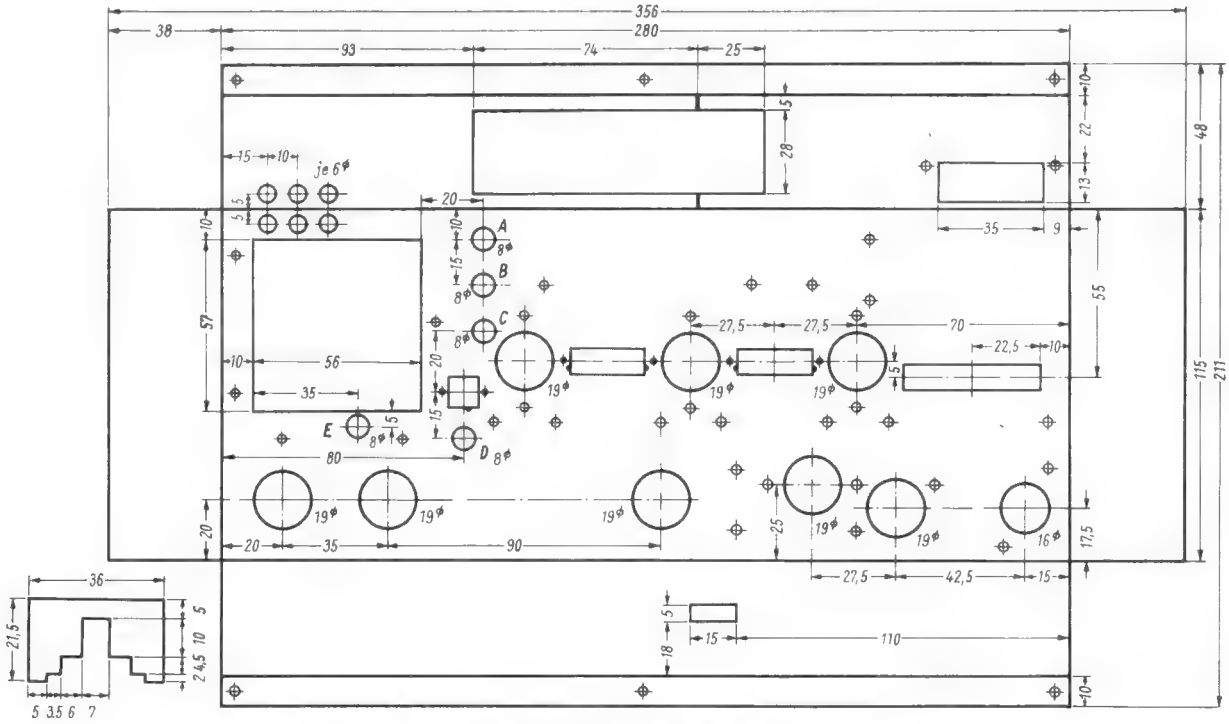


Bild 2. Der mechanische Aufbau

Von der Anode der Röhre EF 184 gelangt die Zwischenfrequenz zum Ratiodetektor. Da ein Ratiofilter mit dem für den Stereoempfang wichtigen genügend großen Höckerabstand einzeln nicht erhältlich war, wurde auf die Eigenkonstruktion des Ratiodetektors verzichtet und auf einen kompletten Industriebaustein zurückgegriffen.

Am Ausgang des Ratiodetektors liegt hinter der Breitbanddrossel Dr 1 der Decoder. Die Drossel hält Zwischenfrequenzreste vom Decoder fern. Ein Koppelkondensator entfällt, da dieser im Decoder bereits vorhanden ist (vgl. FUNKSCHAU 1963, Heft 17, Seite 466). An den Punkt 7 der Decoderfassung wird das Schauzeicheninstrument für Stereosendungen angeschlossen, und hinter dem Stereodecoder folgt für jeden Kanal je ein Katodenfolger mit der Doppeltriode ECC 808. Er ermöglicht den Anschluß längerer Leitungen zum Verstärker bzw. zum Tonbandgerät.

Dem Ratiodetektor wird außerdem über das Deemphasisglied R 8/C 13 das Monosignal entnommen und einem Katodenfolger mit der Röhre EC 92 zugeführt. Die Mono-Stereo-Umschaltung erfolgt erst hinter den Katodenfolgerstufen, um möglichst wenig Brummstörungen zu erhalten. Weitere Buchsen für einen zweiten Stereoausgang bzw. für den Monoausgang sind ratsam, um bei Stereosendungen zusätzlich zum Verstärker auch ein Stereo- bzw. ein Mono-Tonbandgerät anschließen zu können. Dabei sollte der gesamte Lastwiderstand je Ausgang 100 kΩ nicht wesentlich unterschreiten, um die untere Grenzfrequenz nicht zu sehr zu verschieben. Sollte der Decoder V benutzt werden, so entfällt die mit T 2 bezeichnete Mono-Stereo-Taste.

Das Netzteil (bis einschließlich R 12) kann natürlich auch anders aufgebaut sein, z. B. mit einem Brückengleichrichter an Stelle der Röhre EZ 80. Gegebenenfalls ist der Widerstand R 12 so zu ändern, daß der Wert von 270 V am Kondensator C 16 eingehalten wird. Die Stromaufnahme des Heizkreises beträgt etwa 2,3 A. Sollte kein Heiztransformator dieser Größe vorhanden sein, so können zwei getrennte Heizkreise aufgebaut werden, am besten getrennt für den Hf- und Nf-Teil. Mit Rücksicht auf eine kompakte Bauweise wurde beim Mustergerät darauf verzichtet, Netztransformator, Röhre und Ladekondensator mit auf das Chassis zu bauen.

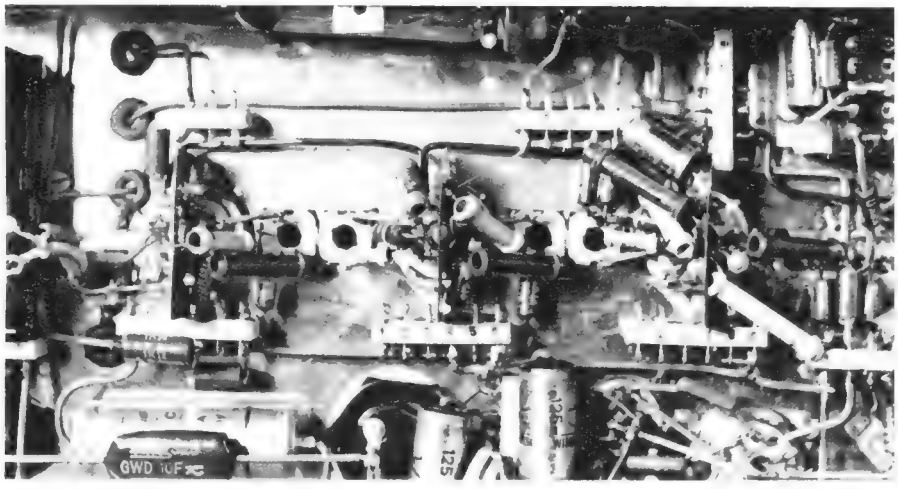


Bild 3. Die Verdrahtung des Zf-Verstärkers

Der Aufbau

Der Aufbau des Gerätes wurde sorgfältig durchdacht; von ihm hängt in erster Linie ein erfolgreiches Arbeiten ab. Änderungen können unter Umständen zu Kopplungen führen, die eine dauernde Selbsterregung des Zwischenfrequenzverstärkers nach sich ziehen. Aus diesem Grunde sollte man sich genau an den Aufbau des Mustergerätes halten.

Das Chassis wird aus 1,2...1,5 mm starkem Eisen- oder Messingblech nach *Bild 2* gebogen. Aluminiumblech ist ungeeignet, da einige Einzelteile mit dem Chassis verlötet werden müssen. Die an den beiden langen Seitenwänden überstehenden Streifen werden nach außen gebogen, damit das Chassis auf einfache Weise an einer Bodenplatte befestigt werden kann. Die Ecken verlötet man und feilt sie glatt. Es ist ratsam, die Ausschnitte für die Zwischenfrequenzfilter möglichst genau anzupassen und sie so anzubringen, wie es auf Bild 2 angegeben ist. Für die Befestigung der Bandfilter biegt man sich aus Federdraht Klammern, die durch die neben den Bandfilterlöchern angedeuteten kleinen Bohrungen gesteckt werden. Die Bandfilter sollen dann sehr fest sitzen. Die Trennwände (links unten in Bild 2) für die einzelnen Zwischenfrequenzstufen können aus dünnem Eisen- oder Messingblech bestehen. Sie werden sorgfältig mit dem Mittelröhrchen der Röhrenfassung verlötet.

Für die Anschlüsse des Ratiodetektors wird ein Ausschnitt hergestellt; die Bohrungen für die kleinen Befestigungszapfen werden an Hand der Ratiobaueinheit ausgeführt. Die Zapfen sind umzubiegen und mit dem Chassis zu verlöten. Aus *Bild 3* ist die Lage der Lötstützpunkte zu ersehen, sie sollte grundsätzlich beibehalten werden.

Die Bohrungen A, B, C, D, E in Bild 2 sind für die Durchführungen der Leitungen zum Tuner vorgesehen, eine getrennte Leitungsführung hat sich als sehr zweckmäßig erwiesen. An der oberen Seitenwand werden das Magische Band und der Drucktastensatz befestigt. Für die Fassung der Röhre EM 87 werden Nuten in die Wände eingefeilt. Die Fassung lötet man dann so in diese Nuten

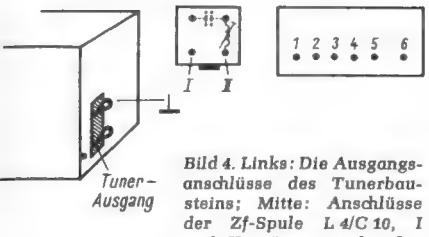


Bild 4. Links: Die Ausgangsanschlüsse des Tunerbausteins; Mitte: Anschlüsse der Zf-Spule L 4/C 10, I und II müssen verbunden und gemeinsam geerdet werden; rechts: Anschlüsse des Ratiodetektors. Die Ziffern entsprechen denen in Bild 1

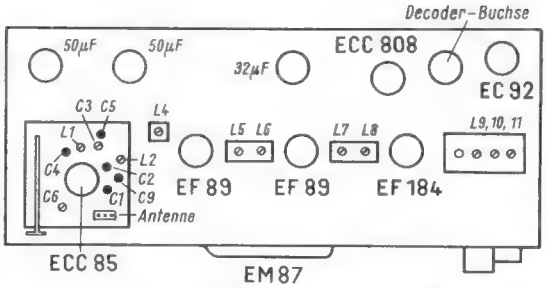


Bild 5. Die Lage der Trimmer und Abgleichspulen

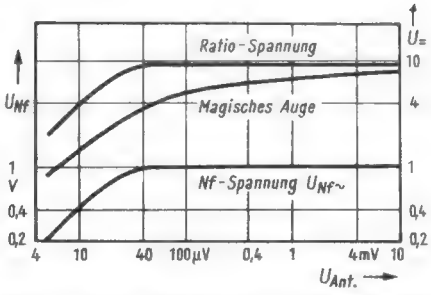


Bild 6. Ratio-, Nf-Spannung und Anzeigespannung in Abhängigkeit von der Antennenspannung

ein, daß sich die eine Hälfte der Röhre innerhalb, die andere außerhalb des Chassis befindet. Nach Möglichkeit ist ein Drucktastensatz mit nur zwei Tasten zu verwenden. Gegebenenfalls muß der Netzschalter an anderer Stelle des Gehäuses vorgesehen werden.

Die Verdrahtung

Die Verdrahtung erfolgt nach Bild 3. Kürzeste Verbindungen auch der Heizleitungen im Zwischenfrequenzteil sind Voraussetzung für einwandfreie Arbeitsweise. Grundsätzlich wird jede Stufe für sich am Katodenanschluß geerdet. Alle Siebkondensatoren sind auf kürzestem Wege mit dem Mittelpunkt jeder Fassung bzw. mit der entsprechenden Röhrenelektrode zu verbinden. Die Lage der wichtigsten und besonders kritischen Teile geht aus Bild 3 hervor, die Anschlüsse des Tuners bzw. des Ratiodetektors zeigen *Bild 4* und 5.

Die Siebkondensatoren für die Regelspannung und das Magische Auge werden an der Fassungsmitte der Röhre EF 184, der Siebkondensator für die automatische Scharfabstimmung bzw. die Umschaltung wird am Ratiodetektor geerdet. Die Ferroxcubeperlen (Bild 1) sind direkt über den Draht gezogen. Der Niederfrequenzteil wird nach Nf-Richtlinien verdrahtet. Als Decoderbuchse dient eine normale neunpolige Röhrenfassung. Der Decoder selbst ist mit einer 75 cm langen Anschlußschnur versehen, er kann an beliebiger Stelle innerhalb des Gehäuses angebracht werden.

Inbetriebnahme und Abgleich

Zum Abgleichen sind Röhrenvoltmeter und Meßsender unbedingt erforderlich. Man nimmt ihn am besten nach der *Tabelle* vor.

Beim Abgleichen sollte der Hub < 20 kHz sein. Der Abgleich muß zur Kontrolle wiederholt werden, um sicher zu sein, daß er gut ist. Es kann nicht oft genug betont werden, daß nur ein gut abgeglichener Empfänger einwandfreien Stereoempfang liefert. Nach dem Abgleich sollte man den Meßsender nach niedrigeren und höheren Frequenzen verstimmen; es müssen dann vom Röhrenvoltmeter gleich große positive und negative Ausschläge am Punkt H angezeigt werden. Schließlich sollte noch überprüft werden, ob die angegebenen Spannungswerte ungefähr eingehalten worden sind. Das ist vor allem für den Decoder wichtig, dessen bester Arbeitspunkt bei 220 V liegt.

Meßergebnisse

Mit dem fertigen Gerät wurden einige Tests durchgeführt. Die Zwischenfrequenz-Durchlaßbreite beträgt gemessen vom Gitter der Röhre 2 über alle Zwischenfrequenzstufen ± 150 kHz, die Bandbreite des Ratiofilters gemessen vom Gitter der Röhre 4 340 kHz. Damit ist eine gute Qualität des Niederfrequenz-Stereosignals gesichert. In *Bild 6* erkennt man die Abhängigkeit der Ratiorichtspannung bzw. der Nf-Ausgangsspannung von der Antenneneingangsspannung. Über zwei Geräte gemittelt ergab diese Messung den Einsatz der Begrenzung schon bei 50 µV; das heißt, der Ortssender der ein Vielfaches dieser Spannung liefert, gewährleistet einwandfreien Stereoempfang. Ebenfalls in Bild 6 ist die Kurve der Röhre EM 87 eingetragen, die fast linear verläuft.

Messungen am Decoderausgang ergaben eine Übersprechdämpfung von Kanal zu Kanal > 25 dB, gemessen bei 1 und 5 kHz mit Stereo-Abgleichsignalen des UKW-Senders Hamburg (87,6 MHz); die Antenneneingangsspannung betrug dabei etwa 10 mV.

Für das fertige Gerät ergeben sich viele Verwendungsmöglichkeiten, z. B. als Baustein für eine bereits vorhandene Musikanlage oder in Verbindung mit einem Stereoverstärker als selbständige Anlage. Die klanglichen Qualitäten werden natürlich erst in einer größeren Stereoanlage voll ausgeschöpft.

Abgleich-Tabelle

	Meßsender-Frequenz	Ankoppeln des Meßsenders	Abgleich bei	Röhrenvoltmeter an	
1.	10,7 MHz	mit 10 nF an Gitter Rö 4	L 9	G	über 100 kΩ, max. Ausschlag
2.	10,7 MHz	mit 10 nF an Gitter Rö 4	L 10 L 11	H	max. AM-Unterdrückung, max. Nf-Spannung, wechselweise
3.	10,7 MHz	mit 10 nF an Gitter Rö 3	a) L 7 b) L 8	G	max. Ausschlag
4.	10,7 MHz	mit 10 nF an Gitter Rö 2	a) L 5 b) L 6	G	max. Ausschlag
5.	10,7 MHz	an Abschirmung von Rö 1, diese 10 mm vom unteren Anschlag wegziehen	a) L 2 b) L 4	G	max. Ausschlag

Im Muster verwendete Spezialteile

		Best.-Nr.
1	UKW-Einheit	WE 080 77
1	Zf-Spule	A 3 129 48
2	FM-Zf-Filter	WE 123 16
1	FM-Detektoreinheit	WE 080 85
4	Breitbanddrosseln	VK 200 20
4	Dämpfungsperlen (Original-Philips-Ersatzteile)	VK 210 29
1	Grundig-Stereo-Decoder IV (ohne automatische Umschaltung) oder	
1	Grundig-Stereo-Decoder V (mit automatischer Umschaltung)	
1	Schauzeicheninstrument Zeichnungsnummer 9622–181.01 (im Handel erhältlich)	

Schutzschaltung für Transistor-Gleichspannungswandler

Soll ein Transistor-Gleichspannungswandler an eine Spannungsquelle angeschlossen werden, so ist auf richtige Polung zu achten; Falschpolung zerstört die Transistoren. Die beschriebenen Schutzschaltungen verhindern solche Pannen.

In der Anordnung nach *Bild 1* leuchtet bei falscher Polung die Glühlampe auf und „verbietet" das Betätigen des Schalters. Bei richtigem Anschluß bleibt sie dunkel.

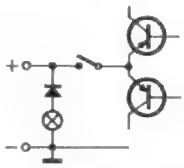


Bild 1. Bei falscher Polung leuchtet die Warnlampe

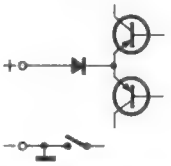


Bild 2. Schutzschaltung mit Diodensperre

Im *Bild 2* sperrt die Diode bei Falschpolung den Stromfluß, der Wandler arbeitet nicht. Der Spannungsabfall an der Diode in Durchlaßrichtung kann bei Silizium-Typen vernachlässigt werden.

Die eleganteste Methode zeigt *Bild 3*. Das Einschaltrelais zieht nur bei richtiger Polung an und schaltet den Wandler ein. Der Vorteil dieser Schaltung ist, daß die Steuerleitung des Relais nur einen geringen Querschnitt aufweisen muß und das Relais erhebliche Leistungen (bei größeren Wandlern z. B.) schalten kann. M. Kienzle

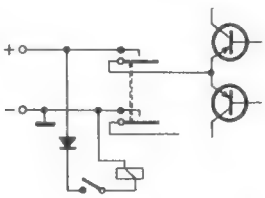


Bild 3. Das Schutzrelais schaltet nur bei richtiger Polung

Stereo-Plattenwechsler AG 1025

Philips verfügt über eine langjährige Erfahrung im Bau von Plattenspielern und Plattenwechslern. Das Modell AG 1025 stellt daher mechanisch und stilistisch eine ausgereifte Konstruktion dar. Zum Abtasten stehen zwei auswechselbare Stereo-Tonköpfe mit Kristallsystemen zur Verfügung. Sie besitzen leicht umschaltbare Abtastnadeln für Mikrorillen und Normalrillen. Man kann also damit auch noch alte Schellackplatten mit 78 U/min wiedergeben. Da einem Plattenwechsler meistens eine erhebliche Betriebsstundenzeit zugemutet wird, empfiehlt es sich, den Tonkopf AG 3310 mit Diamantnadel für Mikrorillen anzuschaffen. Sie hat eine erheblich höhere Lebensdauer als die bei den anderen Systemen und für Normalrillen verwendeten Saphirnadeln.

Äußerlich stellt sich die Tischausführung dieses Wechslers mit einer freundlichen lichtgrauen Deckplatte auf dunkelgrauem Sockel vor *(Bild 1)*. Der Sockel ist gut gefedert. Abtastarm und Plattenhalter befinden sich in der gleichen Ecke. Vorn rechts sind die einfachen Bedienungselemente angeordnet, nämlich Drehzahleinstellung (16 – 33 – 45 – 78 U/min), Starttaste, Stoptaste sowie die Nadelaufsetzmechanik für das Spielen von Einzelplatten.

Laufwerk und Wechselmechanismus werden von einem selbstanlaufenden Asynchronmotor mit nur 6 W Leistungsaufnahme betätigt. Der Stahlblechplattenteller wird am Innenrand durch einen umschaltbaren Friktionstrieb angetrieben. In Ruhestellung ist das Zwischenrad abgehoben, so daß es sich nicht verformen kann. Der Wechslermechanismus wird von der Zentralachse aus über Zahnräder betätigt. Die weitere Mechanik besteht aus durch Sicken versteiften Metallhebeln. Die Tonarmlagerung ist gegen Eingriffe geschützt. Die Auflagekraft wird im Werk für die vorgesehenen Tonköpfe einjustiert.

Der Plattendurchmesser wird während des Fallens der Platte von einem Fühlhebel abgetastet. Normalerweise setzt der Tonarm beim automatischen Spielen ohne besondere Steuerung auf dem Rand von 17-cm-Platten auf, 25-cm- oder 30-cm-Platten streifen beim Abwerfen den Fühlhebel, schieben ihn zurück und legen dadurch den Aufsetzdurchmesser des Tonarmes fest. Die Platten werden in bekannter Weise auf einer Spezialachse gestapelt und durch einen einschwenkbaren Arm gehalten. Zum automatischen Spielen ist die Starttaste solange zu drücken, bis der Tonarm sich abhebt. Alles weitere bis zum Ausschalten nach der letzten Platte geschieht automatisch.

Bild 1. Der Plattenwechsler AG 1025 in Tischausführung

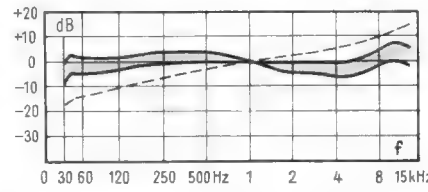
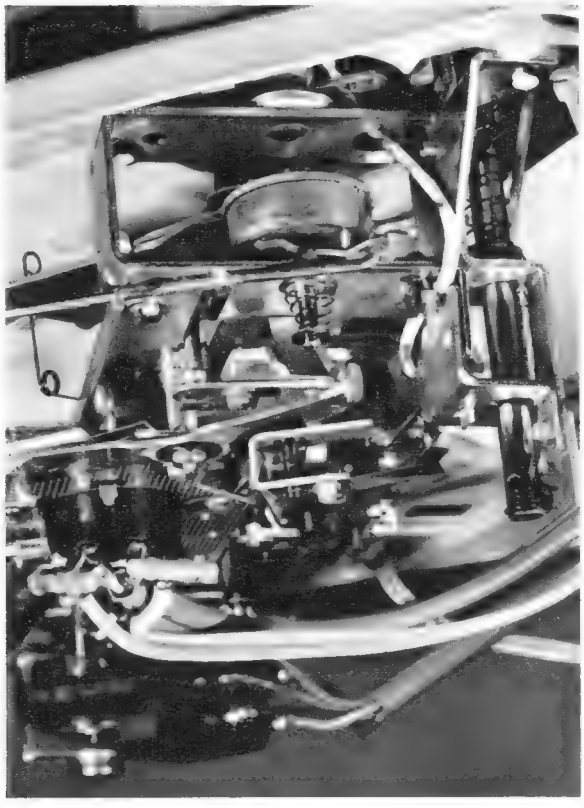


Bild 2. Frequenzgänge der zur Verfügung stehenden Tonabnehmerköpfe AG 3306 und AG 3310; gestrichelte Kurve = Frequenzgang der verwendeten Meßschallplatte DGG 99 101 STM, graue Fläche = Toleranz der Systeme



Technische Daten
(nach Firmenunterlagen)

Gleichlaufabweichung bei 33⅓ U/min, max. 0,7 % (Meßplatte DGG 99 010, Meßfrequenz 3000 Hz, Meßgerät EMT 418)

Störspannungsabstand bei Parallelschaltung ≧ *35 dB*
pro Kanal ≧ *32 dB*
(Meßplatte DGG 99 007 A, 33⅓ U/min, Meßgerät Philips-Röhrenvoltmeter GM 6017)

Abschlußwiderstand des Abtasters ≧ *500 kΩ*

Statische Auflagekraft 6 ± 1 p

Abrundungsradius der Nadelspitzen 18 μm (M) bzw. 75 μm (N)

Ausgangsspannung 70 mV bei 1 cm/sec und 1000 Hz

Nebensprechdämpfung ≧ *18 dB bei 1000 Hz*

Kapazität 1000 pF je System

Links: Bild 3. Unteransicht des Tonarmlagers; von hier aus wird beim automatischen Wechslerbetrieb der Aufsetzdurchmesser des Tonarmes gesteuert

Zum Sofortwechsel innerhalb einer Platte ist die Starttaste erneut zu drücken. Die Stoptaste dient nur dazu, zwischendurch das Spielen zu unterbrechen. Eine Repetiertaste ist nicht vorgesehen.

Beim Spielen von Einzelplatten ist der Arm auszuschwenken, eine kurze Stiftachse einzusetzen und der Tonarm von Hand auf den Plattenrand zu führen. Die Aufsetzmechanik senkt ihn dann genau ab, allerdings muß man sie feinfühlig bedienen, damit die Nadel möglichst zart aufsetzt.

Das Gerät zeigte sich bei wochenlangem täglich mehrstündigen Wechslerbetrieb als äußerst zuverlässig und robust. Bedienungsfehler durch Laien sind dabei fast ausgeschlossen, da eigentlich nur die Starttaste zu bedienen ist.

Das bei den Versuchen benutzte Abtastsystem AG 3310 ergab in Verbindung mit einem guten Stereoverstärker ein transparentes Klangbild mit weitem Frequenzbereich *(Bild 2)*. Es konnte mit Hilfe der Klangeinsteller am Verstärker beliebig beeinflußt werden. Bässe und Höhen waren dabei im Eingangssignal bereits in ausgewogener Form vorhanden. Ein Rumpeln während des Spielens ist nicht nachzuweisen, allenfalls bei extremer Baßanhebung in den Leerrillen. Schaltgeräusche während des Wechselns treten im Lautsprecher nicht auf.

Der Wechsler AG 1025 ist kein hochgezüchtetes Gerät für den Hi-Fi-Fanatiker, jedoch ein äußerlich ansprechend gestaltetes, zuverlässiges Gebrauchsgerät für eine breite Schicht von Käufern. Man kann damit eine eindrucksvolle konzertmäßige Wiedergabe erzielen. Der Schwerpunkt dürfte jedoch – entsprechend der Aufgabe eines Wechslers – beim unterhaltenden Abspielen einer größeren Zahl von individuell ausgewählten Platten bestehen. Li

Schallplatten für den Techniker

Jazz goes Baroque

Musik aus der Barockzeit, für den Jazz bearbeitet von George Gruntz, Themen von Telemann, Byrd, Couperin, Lully, Händel, Pachelbel, Dowland, Rameau, Frescobaldi, Corelli. – Konzert-Cembalo, Baß, Schlagzeug, Flöte, Klarinette, Sopran-Saxophon. 33 U/min, Philips 840 476 PY.

In den letzten Jahren wurde von vielen Seiten Barockmusik verjazzt. Einen großen Erfolg hatte Jaques Loussier mit seinen Arrangements „Play Bach". Die Anhänger dieser Richtung argumentieren, daß die Polyphonie der Barockmusik auch ein Kennzeichen des Jazz sei. Dem sei entgegengehalten, daß auch ein großer Gegensatz zwischen diesen beiden Musikarten besteht. Die Barockmusik beruht auf strengen kompositorischen Gesetzen, der Jazz will größte individuelle Freiheit für den Musiker. Es scheint schwierig, hier eine Synthese zu finden. Musik in der Art der hier vorliegenden Schallplatte wird deshalb vorwiegend der Jazzfan als interessantes Experiment begrüßen. Der Anhänger der Klassik wird sich wohl lieber der konventionellen Form des Musizierens zuwenden.

Bei der kleinen Besetzung, mit der hier gespielt wird, darf man keine starke Dynamik erwarten. Der Klang des Cembalos ist jedoch ein Prüfstein für differenzierte Wiedergabe der Höhen, ja, es empfiehlt sich sogar, um den Klang silbriger zu machen, die hauptsächlich vom Schlagzeug herrührenden Tiefen etwas abzusenken. Unter diesen Gesichtspunkten erschienen recht reizvoll die Partien aus *Le croc en Jambe* von Couperin, aus der *Gavotte en Rondeau* von Lully, aus der *Wassermusik* von Händel sowie die *Corrente* von Frescobaldi.

Mikrofon-Vorverstärker im Zwischenstecker

Der Verfasser mußte ein Mikrofon mit niedriger Impedanz und geringem Ausgangspegel an ein Tonbandgerät mit hochohmigem Mikrofoneingang anpassen. Das Zwischenschalten eines Mikrofonübertragers genügte nicht, weil der Eingang des Tonbandgerätes zu unempfindlich war. Deshalb wurde ein Vorverstärker entworfen und zur bequemen Handhabung in einen Zwischenstecker nach *Bild 1* eingebaut.

Der Verstärker ist speziell auf das Beyer-Mikrofon M 260 zugeschnitten, dessen vorzügliche Eigenschaften bekannt sind. Der relativ niedrige Ausgangspegel dieses Mikrofons von 0,08 mV/µb wird durch die hohe Verstärkung von $v = 400$ auf einen Pegel von 32 mV/µb gebracht. Dadurch kann das Mikrofon an den normalen Schallplatten- oder unempfindlichen Mikrofoneingang eines Tonbandgerätes oder Verstärkers angeschlossen werden. Die Eingangsimpedanz des Vorverstärkers beträgt 370 Ω. Abschließen soll man ihn mit etwa 50 kΩ oder mehr, um die tiefen Frequenzen nicht zu dämpfen. Die niedrige Eingangsimpedanz wurde durch den Gegenkopplungswiderstand R 5 (*Bild 2*) erreicht. Der Frequenzgang reicht von 30 Hz bis 20 kHz mit einem Abfall von −3 dB bei 30 Hz und −1 dB bei 20 kHz. Dieser große Frequenzumfang ist nötig, um die hohe Bandbreite des Mikrofons voll auszunützen.

Der Vorverstärker kann bis zu einer Temperatur von + 50 °C betrieben werden, ohne daß sich eine starke Verschiebung des Transistorarbeitspunktes und somit der Übertragungsdaten ergibt. Sollte gelegentlich ein Mikrofon höheren Ausgangspegels verwendet werden, so sei bemerkt, daß der Verstärker bis maximal 10 mV_{eff} aussteuerbar ist, ehe ein nennenswerter Klirrfaktor auftritt. Das mit einer 22,5-V-Mikrodyn-Anodenbatterie versehene Gerät besitzt einen mit dem Ausschalter gekuppelten Pegelabschwächer. Damit läßt es sich an die Empfindlichkeit des nachgeschalteten Gerätes anpassen. Die Batterie macht den Vorverstärker unabhängig von der Stromversorgung durch andere Geräte. Die Batterie hält sehr lange, weil der Stromverbrauch des Gerätes äußerst niedrig ist.

Die in *Bild 3* und *4* dargestellten 1,5 mm starken gedruckten Schaltungsplatten sind in einem Eisenrohr von 1 mm Wandstärke untergebracht. *Bild 5* zeigt die Befestigungsteile für die Batterie. Um das Mikrofon M 260 direkt anschließen zu können, erhielt der Verstärker eine schraubbare Mikrofonbuchse T 3263. Die Verbindung von der Mikrofonbuchse zur Schaltungsplatte im Innern des Rohres erfolgt zweckmäßig mit dünner biegsamer Schaltlitze. Genauso ist die Verbindung von der Schalterplatte zum Pegeleinsteller herzustellen. Läßt man die Leitungen genügend lang, so kann die montierte Schaltungsplatte bequem in das Eisenrohr eingeschoben werden. *Bild 6* zeigt den Verstärker vor dem Zusammenbau.

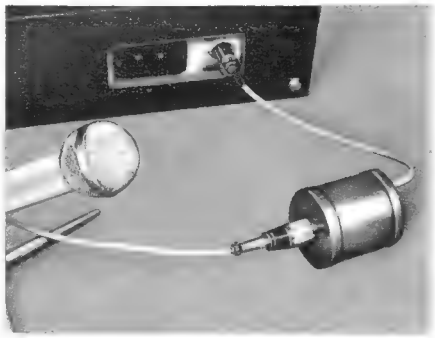


Bild 1. Gesamtansicht des Mikrofon-Vorverstärkers

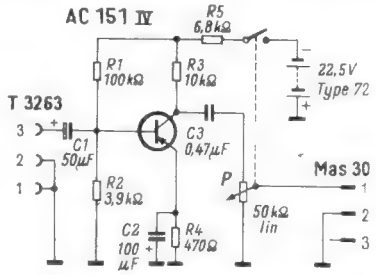
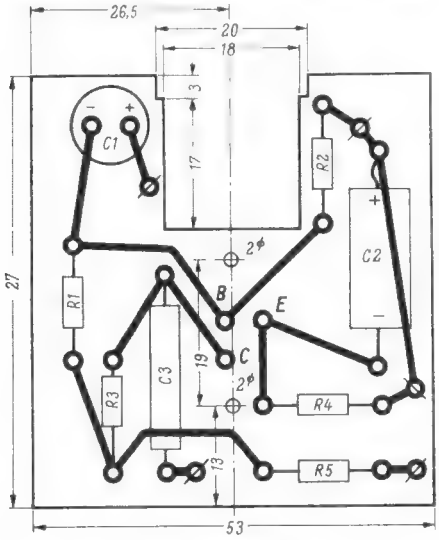


Bild 2. Schaltung des Verstärkers

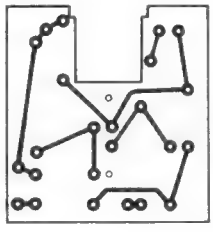
Im Muster verwendete Spezialteile

Mikrodyn-Anode 22,5 V, Nr. 72, Pertrix
Mikrofon M 260, Beyer
Tischfuß St 260, Beyer
Kabel MVK 20/5, Beyer
Mikrofonbuchse T 3263, Tuchel
Stecker Mas 30, Hirschmann

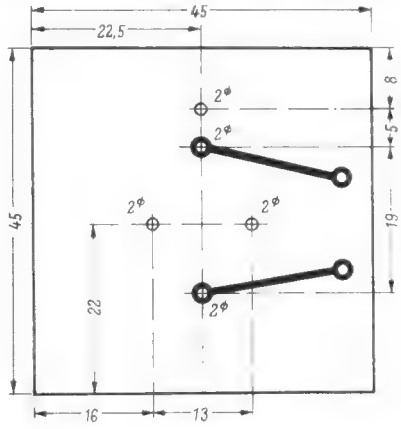


Bestückungsseite

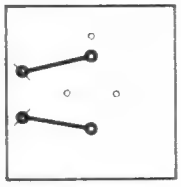
Links und unten: Bild 3. Verstärkerplatte



Leiterseite

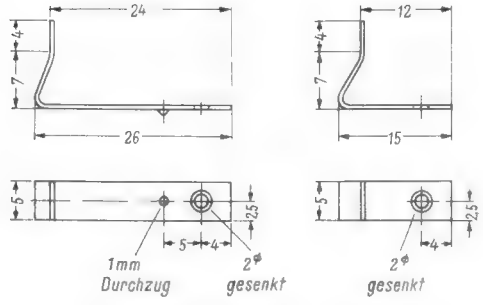


Leiterseite



Bestückungsseite

Bild 4. Grundplatte für die Batterie



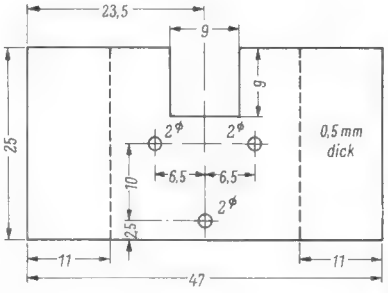


Bild 5. Kontaktfedern und Halterung für die Batterie (Material: 0,5 mm Messingblech)

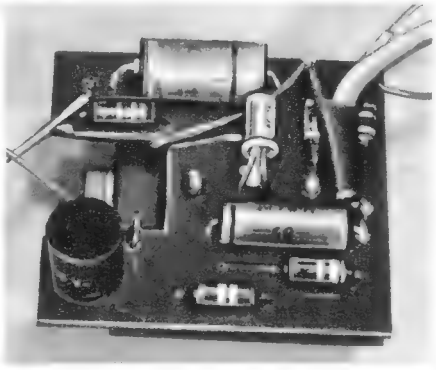


Bild 6. Bestückungsseite des Verstärkers

Mikrofon-Vorverstärker mit automatischer Dynamikkompression

Amateure, die eigene Mikrofonaufnahmen machen, haben häufig Schwierigkeiten mit der Aussteuerungs-Einstellung, einfach weil sie beim Aufzeichnen von Hörspielen, gesprochenen Briefen, Gesang oder Musik keine Hand mehr frei haben, um bei den sich ständig ändernden Lautstärken die Aufzeichnung richtig auszusteuern. Zur Abhilfe wurde der hier beschriebene Dynamikkompressor entwickelt. Er ist einfach und billig herzustellen, verfügt über einen großen Regelbereich und zeichnet sich durch kurze Regelzeiten aus.

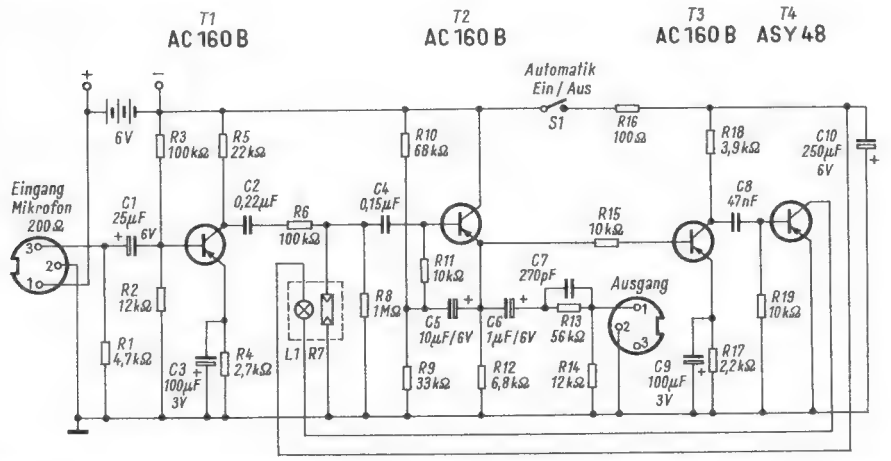


Bild 1. Mikrofon-Vorverstärker mit Aussteuerungs-Automatik für Tonbandgeräte und Kraftverstärker

Das in der ersten Stufe verstärkte Signal erreicht über die Bauelemente C 2, R 6 und C 4 *(Bild 1)* die zweite Stufe. Sie arbeitet als Impedanzwandler mit hohem Eingangswiderstand (durch die Gegenkopplung C 5/R 11) und niederohmigem Ausgang. Anschließend gelangt die Tonspannung über den Kondensator C 6 und das Filter R 13/C 7 zur Ausgangsbuchse. Dort schließt man den Eingang des Tonbandgerätes oder Verstärkers an.

Vom Emitter der zweiten Stufe zweigt über den Widerstand R 15 die Steuerspannung für den Regelverstärker ab. Der Transistor T 3 arbeitet mit galvanischer Kopplung. Er steuert über den Kondensator C 8 den letzten Transistor T 4. Dessen Arbeitspunkt ist so eingestellt, daß die Stufe nur von negativen Halbwellen geöffnet wird, sofern die Tonspannung einen bestimmten Wert überschreitet.

Der Kollektorkreis des Transistors T 4 speist das Miniaturlämpchen L 1, das den Fotowiderstand R 7 beleuchtet. Dieser wird dabei niederohmig. Da er zusammen mit dem Widerstand R 6 einen Spannungsteiler bildet, sinkt die Tonspannung am Kondensator C 4 und auch am Ausgang.

Oberhalb eines bestimmten Wertes halten sich die Lämpchenhelligkeit und der Widerstandswert von R 7 in Balance, so daß die Ausgangsspannung praktisch konstant bleibt und unabhängig von der Eingangsspannung wird. Man erreicht so eine gute Dynamikkompression, die gerade bei Sprache sehr befriedigt. Man muß lediglich darauf achten, daß das Lämpchen unmittelbar am Fotowiderstand anliegt und daß beide Bauelemente mechanisch stabil und vor allem lichtdicht zusammengebaut sind.

Der Stromverbrauch des Gerätes beträgt 3,5 bis 5,5 mA bei einer Betriebsspannung von 6 V, bei ausgeschalteter Automatik 0,7 mA. Zwei kleine 3-V-Hörbatterien (z. B. Pertrix 256) reichen lange Zeit. Zum Einschalten des Kompressors dient eine Drahtbrücke zwischen den Punkten 1 und 2 im Mikrofonstecker.

Im Mustergerät wurde für das Mikrolämpchen der Typ MO für 1,2 V und 5 bis 6 mA von der Firma Menzel & Brandau, Hamburg-Bergedorf, gewählt, der Fotowiderstand ist die Valvo-Type LDR 03.

Technische Daten

Ohne Automatik

Frequenzbereich: 12 Hz bis 270 kHz (– 3 dB)
Höhenanhebung bei 16 kHz: 3 dB
Max. Eingangsspannung: 8 mV an 200 Ω
Max. Ausgangsspannung: 90 mV an 12 kΩ
Verstärkung: elffach (21 dB)
Störspannung am Ausgang:
12 Hz bis 16 kHz: 20 µV = – 70 dB
12 Hz bis 270 kHz: 100 µV = – 55 dB

Mit Automatik

Regelung ab 270 Hz: (+ 3 dB)
ab 170 Hz: (+ 6 dB)
Ein- und Ausregelzeit: 100 msec
Regelungsbeginn: 0,25 mV
Regelbereich: 30 dB

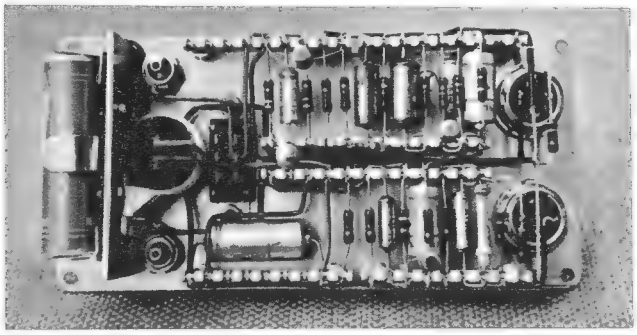


Bild 2. Innenansicht des Mustergerätes

Abschließend sei noch bemerkt, daß die Regelung für Frequenzen unter 270 Hz nicht wirksam ist. Das spielt jedoch keine Rolle, wenn dem Verstärker ein Gemisch von Tiefen und Höhen, wie z. B. bei Sprache, zugeführt wird. Tiefe Musikbässe, z. B. 100 Hz, würden infolge der sehr geringen Lämpchenträgheit verzerrt, weil der Fotowiderstand hundertmal je Sekunde seinen Wert verändert. Ein Überbrücken des Lämpchens mit einem Niedervolt-Elektrolytkondensator (etwa 5000 µF/3 V) würde dieses Übel wohl beseitigen, aber auch gleichzeitig die Ein- und Ausregelzeit verlängern. Aus diesem Grund wurde im Mustergerät hiervon abgesehen und der Kondensator C 8 so bemessen, daß tiefe Frequenzen kaum Einfluß auf die Regelung ausüben.

Der bei der Entwicklung und auch im Mustergerät verwendete Transistor ASY 48 (T 4) wies einen recht hohen Reststrom auf, wie sich nachträglich herausstellte. Er betrug 2,2 mA, an einer Spannung von 6 V gemessen, Basis und Emitter kurzgeschlossen. Jedoch stellte sich heraus, daß dieser Ruhestrom im Dynamikkompressor durchaus wünschenswert ist.

Beim Prüfen mehrerer anderer Exemplare vom Typ ASY 48 waren die Ruheströme kleiner als 100 µA. Beim Verwenden eines solchen Transistors empfiehlt es sich deshalb, den Ruhestrom zu erhöhen, indem man in die Schaltung einen Widerstand von 220 kΩ zwischen der Basis des Transistors T 4 und dem Minuspol der Batterie einfügt. Die Innenansicht des Mustergerätes zeigt *Bild 2.*

R. van Rijn

Stabilisierte Netzgeräte für 20 A Gleichstrom

Transistorgeregelte Netzgeräte werden überall dort angewendet, wo man Gleichstromquellen hoher Genauigkeit und geringer Welligkeit benötigt. Sehr hohe Ströme liefert das Gleichstromnetzgerät Typ GN 28/20 der Firma *Spitzenberger und Spies,* Viechtach. Es besitzt einen stetig einstellbaren Spannungsbereich von 24 bis 32 V und eine maximale Strombelastbarkeit von 20 A über den gesamten Spannungsbereich.

Die Ausführung Typ GN 28/20 AR besitzt eine Anlaufschaltung, die im Kurzschlußfall Ströme bis zu 50 A liefert. Dabei sorgt eine Schaltautomatik dafür, daß die Regeltransistoren nicht überlastet werden. Dies geschieht dadurch, daß beim Überschreiten der Nennlast (20 A) die Spannung und der Strom so weit zurückgeregelt werden, bis keine Überlastung mehr besteht. Den Anlaufstrom von 50 A liefert ein ungeregelter Hilfsgleichrichter.

Für den Bereich von 4 V bis 32 V wird die Ausführung GN 432/20 BR mit einer elektronischen Sicherung von 0...20 A geliefert. Bei einer maximalen Stromentnahme im Regelbereich von 20 A spielen natürlich die Zuleitungswiderstände bereits eine erhebliche Rolle. Die Fehler durch Spannungsverluste in den Zuleitungen können aber bei den beschriebenen Geräten durch die Möglichkeit, die Spannungs-Meßpunkte nach außen zu legen, kompensiert werden. Dabei tritt beim Unterbrechen der Meßleitung keine Überspannung auf. Die Meßleitung kann also beliebig über Schalter geführt werden. Der Gleichstrom-Innenwiderstand beträgt am Meßpunkt $1 \cdot 10^{-3}$ Ω, die überlagerte Wechselspannung bei Vollast ist kleiner als 25 mV_{ss}. Die Geräte sind volltransistorisiert und bewirken auch beim Anschluß von empfindlichen Hf-Empfängern keine Störung. Mit 220/380 V Drehstromanschluß halten sie ihre Toleranz bei einer Netzspannungsänderung bis zu ± 10 % Sie sind als 19-Zoll-Einschub mit den Maßen 486 mm × 183 mm × 400 mm lieferbar.

RASTER ● in Ordnung
BILD ◌ fehlerhaft
TON ◌ fehlerhaft

Boosterkondensator verursacht Bildstörungen

Bei einem Fernsehgerät wurden Tonausfall und starke Bildstörungen beanstandet. Den Tonfehler verursachte die schadhafte Lautsprecherröhre PCL 82.

Die Bildstörungen ähnelten denen, die durch nicht entstörte Rasierer oder Kaffeemühlen verursacht werden. Die Synchronisierung blieb jedoch erhalten. Die Intensität der Störung wechselte. Gelegentlich verschwand sie auch für einige Zeit. Die Störung war von leichtem Knistern begleitet, das jedoch nur bei genauem Zuhören bemerkt wurde. Der Verdacht, daß es sich um Funkenüberschläge im Zeilentransformator, in der Ablenkeinheit oder in einer Röhre handelte, bestätigte sich nicht.

Schließlich setzte die Zeilenablenkstufe ganz aus, und gleichzeitig glühten die Anodenbleche der Röhre PL 36 rot. Grund: Plötzlich aufgetretener Schluß zwischen Steuergitter und Katode. Nach dem Auswechseln der Zeilen-Endröhre war die Störung jedoch wieder da. Erst als das Bild für kurze Zeit verschwand, wobei gleichzeitig die Boosterdiode PY 88 rot aufglühte, fiel der Verdacht auf den Boosterkondensator. Dieser wies einen Schluß auf, der in seinem ohmschen Wert ständig schwankte. Der Fehler konnte nur nach Anlegen einer höheren Meßspannung festgestellt werden; die Meßspannung der Batterie des Ohmmeters reichte dafür nicht aus. Bei dem eingangs erwähnten Knistern handelte es sich um Durchschläge, die im Boosterkondensator auftraten. Udo Schönhaar

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ◌ fehlerhaft

Kurzschluß in der Nf-Stufe

Plötzlich während der Sendung habe der Ton aufgehört und sei dann auch nicht wiedergekommen, so lautete die Bemerkung eines Kunden zu seinem defekten Fernsehgerät.

Das Abtasten der Steuergitter der beiden Nf-Röhren mit der Hand zeigte deutlich eine Verstärkung an. Der Lautstärkeeinsteller ist bei diesem Gerät über eine Steckeinheit an das Chassis angeschlossen und liegt an der Frontplatte. Die Leitung zum Verstärker war in Ordnung, die Zuführung vom Ratiodetektor dagegen nicht. Beide Leitungen bestehen aus abgeschirmtem Nf-Schaumkabel. Bei eingeschobenem Chassis hatte sich die eine Leitung um die heiße Ton-Endröhre gewickelt, der Schaumstoff war geschmolzen, und die Seele wurde durch die Krümmung des Kabels an das Abschirmgeflecht gedrückt. Man sollte also beim Einbau eines Fernsehchassis auch auf solche Fehlermöglichkeiten achten, die leicht vermeidbar sind. Wolfgang Schönhardt

RASTER ● in Ordnung
BILD ● in Ordnung
TON ◌ fehlerhaft

Empfänger klirrt

Ein Fernsehempfänger wurde zur Reparatur gegeben, an dem der Kunde ein „klirrendes Geräusch" in beiden Programmen beanstandete. Zunächst lag die Vermutung nahe, daß der Lautsprecher oder die Abdeckblende nicht richtig befestigt waren und vibrierten. Nach dem Lösen der Rückwand und Herausklappen des Chassis stellte man jedoch fest, daß der Lautsprecher und die Abdeckblende festsaßen. Zwischen dem Lautsprecher und der Blende befanden sich auch Gummiringe, so daß sich die Schwingungen des Lautsprechers nur schlecht auf die Blende übertragen konnten.

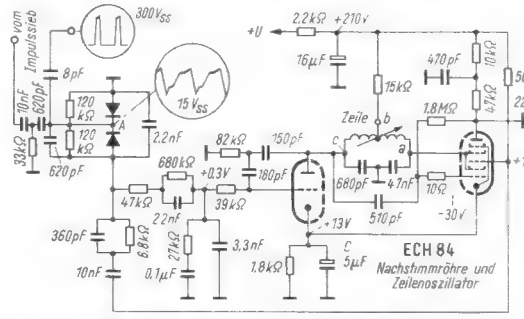
Als dann das Chassis wieder eingeklappt wurde, was eine kleine Erschütterung hervorrief, war das Störgeräusch plötzlich für eine kurze Zeit weg. Dann trat es jedoch erneut auf. Die Vermutung, daß eine Röhre dieses Geräusch hervorrief, bestätigte sich nach kurzem Suchen. Beim Abklopfen der Röhre PL 36 setzte das Geräusch für kurze Zeit aus. Als man die Röhre mit einer Taschenlampe anleuchtete, war zu erkennen, wie ein Glimmerplättchen sich in der Röhre bewegte und so wahrscheinlich das Geräusch hervorrief. Nach dem Auswechseln der Röhre trat der Fehler nicht mehr auf. Bernd Göbel

RASTER ● in Ordnung
BILD ◌ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zeilenfrequenz zu hoch

Bei einem Fernsehempfänger war die Zeilenfrequenz zu hoch. Sie ließ sich auch durch Abstimmen der Zeilenoszillatorspule nicht auf die richtige Frequenz einstellen. Eine Spannungsmessung an der Katode der Oszillatorröhre ergab, daß die Röhre nur einen ganz geringen Strom zog. Da das Gerät einen Phasenvergleich mit anschließender Reaktanzstufe besaß, wurde die Gitterspannung am Triodensystem der Röhre ECH 84 gemessen. Diese Spannung betrug – 9 V.

Auf Grund der Nachstimmeigenschaft dieser Schaltung mußte also der Zeilenoszillator schneller schwingen. Die Vermutung lag nahe, daß der Fehler im Phasenvergleich zu suchen war. Jedoch waren der Zeilenrückschlagimpuls und der Impuls am Meßpunkt A fehlerlos (*Bild*). Daraufhin wurden die Dioden und die übrigen in Frage kommenden Schaltglieder geprüft, ein Fehler war hier jedoch nicht festzustellen. Jetzt wurde die Röhre ausgewechselt, und der Fehler schien zunächst damit beseitigt zu sein. Man konnte die



Da der Katodenkondensator C der Nachstimmröhre einen Feinschluß aufwies, stellte sich eine falsche Gittervorspannung für die Reaktanzröhre ein

Zeile mit dem Zeilenfrequenzeinsteller aufrichten. Nach kurzer Betriebszeit kippte die Zeile jedoch wieder um, und die Meßwerte waren wie anfangs. Nun wurde unter anderem der Widerstand zwischen Katode und Masse der Röhre ECH 84 geprüft. Diese Messung ergab, daß sich der Widerstandswert verringert hatte. Der Katodenwiderstand (1,8 kΩ) war in Ordnung, jedoch wies der Katodenkondensator C einen Durchlaßwiderstand von rund 900 Ω auf. Dadurch arbeitete die Gittervorspannungserzeugung nicht einwandfrei, und die negative Richtspannung am Gitter der Reaktanzstufe überwog, so daß der Reaktanzwert den Zeilenoszillator zum Höherschwingen veranlaßte.

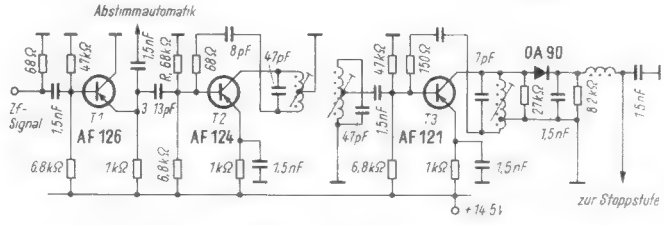
Eine Katodenstromunterbrechung, die durch Herausnehmen der Röhre oder das Abschalten verursacht wurde, hatte den Katodenkondensator wahrscheinlich zunächst wieder formiert, so daß dieser bei wiedereinsetzendem Katodenstrom weitgehend seine Kapazität hielt. Erst bei stärker werdendem Katodenstrom trat der Fehlerstrom wieder auf. Eckart Schröder

RASTER ● in Ordnung
BILD ◌ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Suchlaufautomatik stoppt nicht

Bei einem Fernsehempfänger mit Suchlaufautomatik wurde der Motor nicht gestoppt. Die Stoppstufe dieses Empfängers spricht nur auf die Zeilensynchronimpulse eines Senders an. Dazu wird das Zf-Signal der dritten Zf-Stufe entnommen, nach einer Impedanzwandlung (Transistor T 1) an einem selektiven 38,4-MHz-Kreis verstärkt und an einer Diode OA 90 demoduliert (*Bild*). Dieses demodulierte Signalgemisch wird der Stoppstufe zugeführt. Vor den Transistoren der Stoppstufe, die Steuer- und Arbeitsrelais betätigen, liegen ein Impedanzwandler (AF 127) und der 15,6-kHz-Resonanzverstärker für die Zeilenfrequenz des Senders.

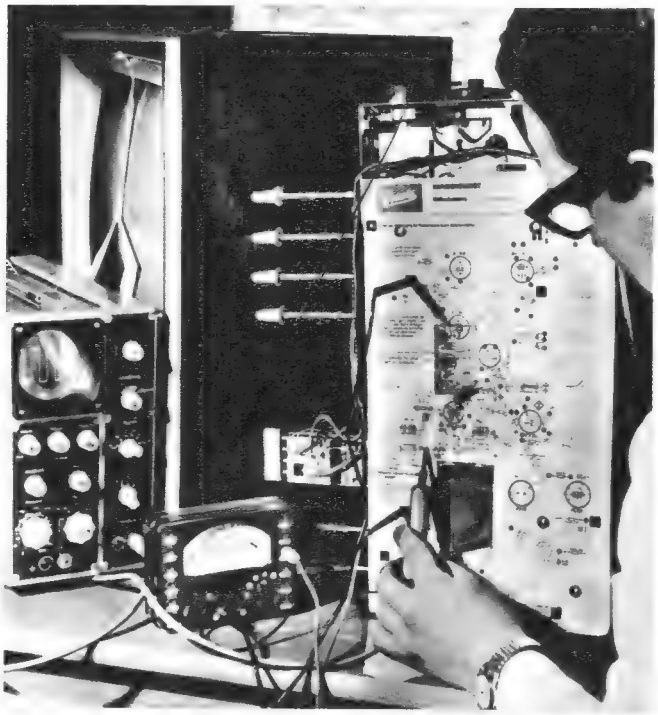
Zur Kontrolle der Funktion des 38,4-MHz-Verstärkers wird ein Signal dieser Frequenz mit dem Wobbler an den Koppelkondensator des Transistors AF 126 (T 1) gelegt und die Amplitude des gleichgerichteten Signals hinter der Demodulationsstufe gemessen. Da die Kreise auf Maximum abgestimmt werden, muß eine Änderung der Kreisinduktivitäten eine Spannungsänderung ergeben. Dies war jedoch nicht der Fall. Nun wurden zunächst die Spannungen an den Transistoren gemessen, und es zeigte sich, daß die Basis des ersten Verstärkertransistors AF 124 (T 2) gegenüber dem Emitter positiv vorgespannt war. Die Basis-Emitter-Strecke war also in Sperrichtung geschaltet. Da sich nach dem Auslöten des Transistors die Spannungen nicht änderten, wurden die Schaltelemente am Transistor untersucht. In der Spannungsteilerschaltung für die Basis hatte der Widerstand R seinen Wert verändert. Gregor Ulsamer



Der Transistor T 2 war gesperrt, da der Widerstand R seinen Wert verändert hatte

Messen mit Schablone

Seit es gedruckte Schaltungen gibt, stellt sich für den Servicetechniker das Problem, bestimmte Meßpunkte, die zur Fehlerbestimmung dienen können, auf der Leiterseite einer Druckplatte aufzufinden. Zwar sind in den Serviceunterlagen der Industrie neben dem Schaltbild auch Lagepläne der Einzelteile abgedruckt, doch ist es verhältnismäßig schwierig, ausgehend vom Schaltbild einen bestimmten Meßpunkt auf der Leiterseite der gedruckten Schaltplatte aufzufinden. Anfang 1964 brachte daher die Firma Graetz zunächst versuchsweise eine Meßschablone für Kofferempfänger heraus. Das Echo der Servicewerkstätten war positiv. Jetzt gibt Graetz auch für seine Hochleistungs- und Komfort-Fernsehgeräte eine Meßschablone heraus *(Bild)*.



Meßschablone für Graetz-Fernsehgeräte

Insgesamt hat die Schablone 59 Löcher mit einem Durchmesser von 3 mm. Durch sie können mit einer Prüfspitze die Meßpunkte angetastet werden. Verschiedene Punkte werden doppelt benutzt. Zur Gleichspannungsmessung dienen 38 Punkte, während mit einem Oszillografen insgesamt 24 Punkte nachgemessen werden können. Dies sind die jeweils funktionswichtigsten Meßpunkte. Zur vereinfachten Fehlersuche sind die Schaltsymbole ebenfalls abgedruckt. Alle Gleichspannungsmeßpunkte wurden rot, alle Oszillogrammeßpunkte grün gekennzeichnet. Neben den Meßpunkten befinden sich auch die Oszillogramme.

Außer dem eigentlichen Verwendungszweck dieser Schablonen eignen sie sich selbstverständlich auch besonders gut für die *Lehrlingsausbildung*. Der Lehrling wird mit ihrer Hilfe schneller an Meßpunkte herangeführt und kann nicht zuletzt deswegen leichter Rückschlüsse auf ein mögliches fehlerhaftes Verhalten des Gerätes ziehen. Die Schablone steht allen Servicewerkstätten kostenlos zur Verfügung.

RASTER ● in Ordnung
BILD ◍ fehlerhaft
TON ● in Ordnung

Zeitweilige Unterbrechung in der Videostufe

Ton und Bild des Fernsehgerätes waren beim Einschalten einwandfrei. Nach einer Betriebsdauer von etwa 30 Minuten fiel das Bild aus. Der Bildschirm blieb hell, und der Ton war unverändert.

Da im UHF-Bereich die gleiche Erscheinung auftrat, mußte der Fehler in einer für beide Programme gemeinsamen Stufe liegen. Eine Spannungsanalyse ergab, daß die getastete Regelung nicht arbeitete, wodurch die Spannungen in der ersten Zf-Stufe zu gering waren. In der Taststufe und in der verzögerten Regelung konnte jedoch kein Fehler festgestellt werden. Um den Fehlerort einzukreisen, wurden mit Hilfe des Videosignals eines Bildmustergenerators die Zf- und Video-Stufen überprüft. Dabei wurde festgestellt, daß erst am Gitter 1 der Video-Endstufe das Signal verstärkt und damit auf dem Bildschirm sichtbar wurde. Da jede Zf-Stufe überprüft worden war, mußte der Fehler zwischen der dritten Zf-Stufe und der Video-Stufe liegen.

Schließlich stellte sich heraus, daß die Linearisierungs- oder Anhebespule hinter dem Videogleichrichter zeitweise am Anschluß unterbrochen war. Als man die „kalte" Lötstelle nachgelötet hatte, arbeitete auch das Gerät wieder einwandfrei. Da die Spule unterbrochen war, konnte das gleichgerichtete Videosignal nicht an das Gitter der Video-Endstufe gelangen. Die Auskopplung für die Taststufe erfolgte erst hinter der Spule, wodurch auch keine Regelspannung entstehen konnte.

Horst-Dieter Stadil

Neuerungen

Kleingleichrichter-Programm. Für den industriellen Gerätebau und die Verwendung in der Radio- und Fernsehindustrie bietet die AEG ein neues Kleingleichrichter-Programm für die Spannungen von 30 V bis 500 V an. Diese neuen Selen - Kleingleichrichter zeichnen sich besonders durch eine höhere Strombelastbarkeit bei verringertem Durchlaßwiderstand aus. Darüber hinaus wurden die zulässigen Temperaturen erhöht und das Volumen dieser Bauelemente erheblich reduziert. Bei den bekannten Flachgleichrichtern B 250 C 75 wurde beispielsweise das Bauvolumen auf 42 % verkleinert (*AEG*, Berlin).

Neue Geräte

Lichtbogenschweißgeräte. Größere Werkstätten, in denen auch Blech- oder Eisenkonstruktionsarbeiten ausgeführt werden, benötigen ein Lichtbogenschweißgerät mit möglichst großem Leistungsbereich, mit dem sich Elektroden der verschiedensten Stärke verschweißen lassen. Die neu konstruierten Onyx-Schweißgeräte sind in schlagfeste und glasfaserverstärkte Kunststoffgehäuse eingebaut, so daß Wirbelstromverluste im Blechgehäuse vermieden werden; sie besitzen eine wärmebeständige Kupferwicklung reichlich bemessenen Querschnitts mit Glasseidenisolation (bis 115 °C) und Nockenstufenschaltung zur Schweißstromeinstellung. Die verschiedenen Geräte unterscheiden sich durch die Leistung (3, 4 und 5 kVA) und den Schweißstrombereich (40/150, 50/150 und 80/200 Amp.) und damit auch durch die zu verschweißenden Elektroden (1,5/4 mm bzw. 2/5 mm). Sie sind sämtlich mit 2 × 3 m Kabel, 5 m Anschlußkabel mit Stecker, Masseklemme und Elektrodenhalter schweißfertig ausgestattet (*Onyx-Elektrotechnik A. Rieger & Co.*, Fürth/Bayern).

Neue Druckschriften

Bauteile-Informationen. Die Schrift enthält u. a. einen Beitrag über Eigenschaften und zweckentsprechende Auswahl der Siferrit-Werkstoffe und zeigt dann einen neuen Anwendungsfall für Kaltleiter als elektronische Überfüllsicherung für Kraftstofftanks. Aus dem Röhrengebiet wird über die Typen 2 C 39 und über die Fokussierung von Wanderfeldröhren berichtet.

Über die praktische Verwendung der verschiedenen Bauelemente berichten die Aufsätze Impulse der Bauelementetechnik und 8 cm³ Bauvolumen ergeben Zimmerlautstärke. Ferner wird über Mesa-Transistoren für die Bild-Zwischenfrequenz in Fernsehgeräten und Sicherungsmaßnahmen in Brückenschaltungen mit Heißleitern berichtet (*Siemens & Halske AG*, Berlin und München).

Grundig hat drei Einzelprospekte herausgegeben. Die Tonbandfibel stellt nicht nur das Tonbandgeräte-Programm vor, sondern sie gibt zahlreiche Tips für dieses Hobby. Außerdem wird das recht umfangreiche Zubehör aufgeführt, und eine Tabelle stellt die technischen Daten der Geräte gegenüber. — Der Reisesuper-Prospekt enthält elf Empfänger vom Prima-Boy bis zum Spitzengerät Satellit. — Im Prospekt der Fernsehempfänger wird die Monomat-Einknopf-Bedienung besonders herausgestellt. Aufgeführt werden drei Portable und elf Tisch- bzw. Standgeräte.

Ein sechsseitiges Faltblatt informiert über *Fernaugen* in der Praxis. Es bringt Beispiele aus Industrie, Unterricht, Medizin und Verkehr (*Grundig-Werke GmbH*, Fürth/Bay.).

Philips-Röhrenvoltmeter ist ein vierseitiges Faltblatt betitelt. Es führt drei Diodenvoltmeter mit großem Frequenzbereich und fünf Verstärkervoltmeter mit hoher Empfindlichkeit auf. Außer den technischen Daten der Instrumente ist das Zubehör erwähnt. Ferner werden noch ein Universal-Meßinstrument und ein Transistor-Prüfzusatz beschrieben (*Elektro Spezial GmbH, Industrie-Elektronik*, Hamburg 1).

Siferrit-Schalenkerne ist der Titel einer neuen Druckschrift von Siemens. Sie enthält alle Angaben über diese Schalenkerne und das Zubehörmaterial. Zahlreiche Tabellen und Nomogramme geben einen Überblick über die Anwendungsmöglichkeiten (*Siemens & Halske AG*, Wernerwerk für Bauelemente, Berlin, München).

Ein sechsseitiges Faltblatt enthält die technischen Daten der *Elektronenstrahlröhren* für Oszillografen. Die Röhren haben einen Schirmdurchmesser zwischen 70 mm und 136 mm. Auf zwei Seiten werden die Abmessungen des Zubehörs dargestellt (*Siemens & Halske AG*, Wernerwerk für Bauelemente, Berlin, München).

Kundendienstschriften

Graetz:

Kundendienstschriften für die Reiseempfänger Pagino 1333 K, Page K 45 C und Super-Page 47 C (Technische Daten, Seilführung, Schaltbild, Printplatten, Abgleichanweisung, Trimmplan, Gerätebeschreibung, Ersatzteilliste).

Kundendienstschriften für die Fernseh-Chassis 710 F, 711 F, 712 F, 750 F und 751 F (Technische Daten, Justieranweisung, Reparaturhinweise für VHF- und UHF-Tuner, Abgleichanweisung mit Trimmplan, Reparaturhinweise, Schaltbild mit Oszillogrammen, Bestückung der Printplatten).

Philips:

Gebundene Serviceschriften für die Fernsehempfänger des Baujahres 1964/65 (Serviceschriften der Geräte 23 TD 343 — 394 — 395 — 396 — 400 — 402 A, dazu ausführliche Einzelbeschreibungen der Funktionen aller Stufen mit Teilschaltbildern und Impulsdarstellungen).

OTTO LIMANN

Elektronik ohne Ballast

Bauelemente und Grundschaltungen
10. Teil

5.01 Lichtwellenlängen und Lichtempfänger

Sonnenlicht erscheint uns weiß. Fällt es durch den Wassernebel eines Rasensprengers oder eines Springbrunnens, dann sehen wir in einem bestimmten Winkel die Regenbogenfarben.

Den Fotofreunden wird geraten, im Gebirge und an der See ein *Ultraviolett*-Filter vor das Kameraobjektiv zu setzen, weil in der klaren Luft die Ultraviolettstrahlung zu kräftig sei.

Legt man sich im Skiurlaub in die Sonne, dann spürt man eine kräftige Wärmestrahlung auf der Haut, selbst wenn das Thermometer im Schatten Kältegrade anzeigt. Der Physiker nennt diese Wärmestrahlen *infrarotes Licht*[1]).

Ultraviolett (UV), sichtbares Licht und Infrarot (IR) beruhen auf gleichen Vorgängen, nämlich auf Lichtwellen mit sehr kurzer Wellenlänge, d. h. sehr hoher Frequenz. Trennt man die unterschiedlichen Wellenlängen des weißen Sonnenlichtes auseinander – im Labor durch ein Glasprisma, in der Natur an fein verteilten Wassertröpfchen (Regenbogen) – dann ergeben sich Gruppen verschiedener Farben, nämlich die Regenbogenfarben Violett, Blau, Grün, Gelb, Orange, Rot mit verlaufenden Übergängen. Mischt man solche verschieden farbigen Lichtstrahlen im richtigen Verhältnis zusammen, dann entsteht wieder weißes Licht.

Die Länge von Lichtwellen mißt man in millionstel Meter, abgekürzt µm (gesprochen mü-emm). *Bild 73* zeigt unten am Rand, welchen Wellenlängen Ultraviolett, sichtbares Licht und Infrarot etwa entsprechen. Das Bild läßt zugleich erkennen, daß das sichtbare Licht nur ein kleines Gebiet der Skala einnimmt. Das gesamte Spektrum wird ständig von der Sonne ausgestrahlt.

Künstliche Lichtquellen sind weniger breitbandig. Ihr Licht wird jedoch um so weißer, je heißer die Lichtquelle ist. Eine Glühlampe, die mit zu geringer Spannung betrieben wird, leuchtet nur rötlich. Im Normalbetrieb wird sie gelblichweiß. Stets enthält sie jedoch viel infrarotes Licht. Man spürt die Infrarot- oder Wärmestrahlung an dem heißen Glaskolben. Die Lichttechniker sind nicht sehr froh über diese Zugabe von Wärmestrahlung, denn sie kostet nutzlos Strom, der Lichtwirkungsgrad einer Glühlampe ist sehr ungünstig.

Deshalb schuf man die Leuchtstoffröhren. Sie liefern mit der gleichen elektrischen Leistung mehr Licht. Sie bleiben kühler, aber bei ihnen hat sich das Spektrum des ausgesendeten Lichtes nach Blau und Ultraviolett verschoben. Leuchtstoffröhren mit guter Lichtausbeute sind für Wohn- und Festräume nicht geeignet, denn sie ergeben eine bläuliche ungesunde Gesichtsfarbe. Man filtert deshalb durch gelbliche Gläser und Leuchtstoffe den Blauanteil heraus und nennt dies dann „Warmton-Lampen". Der Wirkungsgrad wird allerdings dadurch wieder etwas herabgesetzt.

Dem Sonnenlicht am nächsten in der Farbwirkung kommt das Licht von Foto-Elektronenblitzgeräten. Das liegt daran, daß im Innern einer solchen Blitzröhre im Augenblick des Blitzens die Temperatur mehrere tausend Grad beträgt. Je höher die Temperatur der Lichtquelle, desto weißer ist das Licht.

Für Licht hat in Millionen von Jahren die Natur den Lebewesen ein Wahrnehmungsorgan, einen Empfänger geschaffen, das Auge. In Bild 73 ist die Empfindlichkeit des menschlichen Auges als Kurve B eingetragen. Diese Kurve ähnelt sehr der Resonanzkurve eines elektrischen Schwingungskreises. Das Maximum liegt etwa bei der Wellenlänge für Grün. (Boshafte Leute meinen, dies käme daher, weil unsere Vorfahren in Urwäldern auf Bäumen gelebt hätten und sie deshalb darauf angewiesen gewesen wären, im grünen Dämmerlicht besonders gut zu sehen.)

In der elektronischen Technik wird oft gefordert, Licht mit Hilfe dafür geeigneter Meßwertaufnehmer nachzuweisen und zu verarbeiten. Allgemein bekannt sind die Belichtungsmesser für Fotozwecke. Ein Fotoelement liefert beim Auftreffen von Licht einen geringen Strom. Er bringt ein empfindliches Drehspulinstrument zum Ausschlagen. Je heller das Licht, desto weiter schlägt der Zeiger aus, und der Fotofreund kann die Belichtungszeit seiner Kamera danach einrichten.

Auch ein solcher Lichtempfänger bevorzugt bestimmte Lichtwellenlängen. In Bild 73 sind einige Beispiele eingetragen.

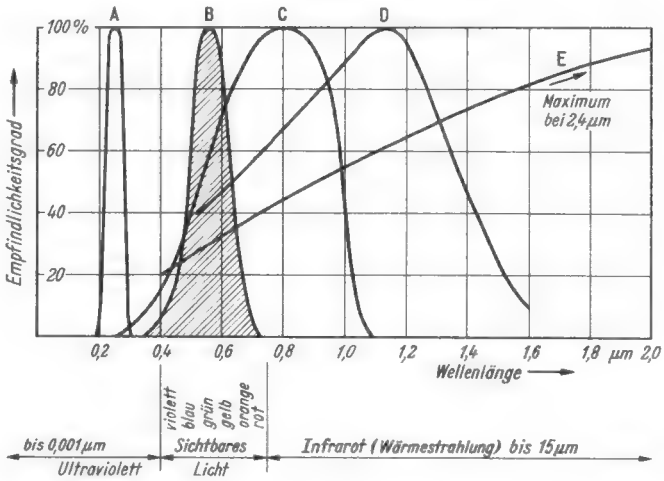


Bild 73. Das Lichtspektrum und die Empfindlichkeit einiger Lichtempfänger; A = UV-Fotozelle, B = menschliches Auge, C = Silizium-Fotoelement, D = Germanium-Fototransistor, E = Bleisulfid-Fotowiderstand

A = sogenannte UV-Fotozelle. Sie wirkt nur in einem schmalen ultravioletten Gebiet.

B = menschliches Auge.

C = Silizium-Fotoelement; es spricht also vorzugsweise auf Rot an, ist jedoch auch für Blau und Infrarot empfindlich.

D = Germanium-Fototransistor; das Maximum der Empfindlichkeit liegt bereits weit im Infrarot-Gebiet, also bei Wärmestrahlen. Man wird einen solchen Empfänger benutzen, wenn man vorwiegend Wärmestrahlen nachweisen will, z. B. in Brandmeldeanlagen. Infrarot-Detektoren zeigen bereits eine beginnende Wärmeentwicklung, also einen Schwelbrand, an, bei dem noch keine hellen Flammen lodern.

E = Bleisulfid-Fotowiderstand; bei ihm liegt das Maximum noch weiter im Infrarot-Gebiet. Er hat den Vorteil, daß er mechanisch und elektrisch stabiler als ein Fototransistor nach Kurve D ist.

5.02 Fotoelemente und Fotoleiter

Bild 73 zeigt Empfindlichkeitskurven gänzlich verschiedener Bauelemente, nämlich von Fotozellen, Fotoelementen und Fotowiderständen. Hier muß man etwas Ordnung hineinbringen. Wie in den vorhergehenden Kapiteln kann man zunächst zwischen aktiven und passiven Meßwertaufnehmern unterscheiden.

Aktive Lichtempfänger oder *Fotoelemente* liefern einen Strom, wenn Licht darauf fällt. *Bild 74a* zeigt die Prinzipschaltung. Beispiele sind der bereits erwähnte Fotobelichtungsmesser und die *Sonnenbatterien* zur Stromversorgung von Raumflugkörpern. Ausgangsmaterialien für Fotoelemente sind Selen und Silizium. Der Effekt beruht auf einer Halbleiter-Sperrschicht.

[1]) Die Vorsilben *ultra* und *infra* bedeuten hier etwa das gleiche, nämlich „darüber hinaus" oder „jenseits" von violett bzw. von rot.

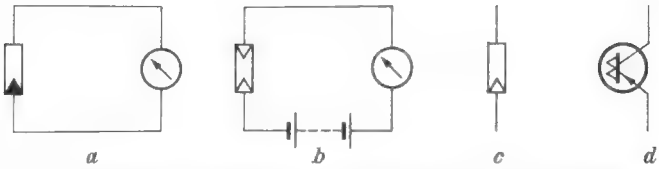


Bild 74. Halbleiter-Fotobauteile; a = Fotoelement, b = Fotowiderstand mit Stromkreis, c = Fotodiode, e = Fototransistor

Passive Lichtempfänger ändern ihren Widerstandswert bzw. ihren Leitwert, wenn Licht darauf fällt. Man bezeichnet sie deshalb als *Fotoleiter*. Sie benötigen also nach *Bild 74b* eine Betriebsstromquelle. Das Licht verringert den Widerstandswert des Fotoleiters, der Strom im Kreis steigt an.

Fotoelemente und Fotoleiter dieser Art gehören zu den Halbleiter-Bauelementen. Außerdem gibt es die sogenannten *Fotozellen*[2]). Dies sind Gebilde, ähnlich einer Röhrendiode, mit Katode und Anode in einem zugeschmolzenen Glaskolben. Fotozellen werden in der industriellen Elektronik nur noch für Spezialzwecke verwendet. Sie seien hier deshalb nicht behandelt, ebenso wie die Sekundärelektronenvervielfacher. Dies sind gleichfalls lichtempfindliche Röhren, die bereits auf sehr geringe Lichteindrücke ansprechen.

5.03 Fotodioden und Fototransistoren

Zu den Fotoleitern zählen auch die Fotodioden und Fototransistoren. Dies sind gleichfalls passive Halbleiter-Bauelemente. Bei der Fotodiode legt man eine in Sperrichtung gepolte Spannung an. Bei Beleuchtung steigt der sogenannte Sperrsättigungsstrom. Bei Fototransistoren wird die Basis beleuchtet, und der Kollektorstrom vergrößert sich.

Die Unterschiede zwischen den verschiedenen Arten von Fotohalbleitern liegen in der absoluten Lichtempfindlichkeit, der Farbempfindlichkeit, der Grenzfrequenz und der Temperaturabhängigkeit. Vorzugsweise verwendet man jedoch Fotoelemente und Fotowiderstände.

Die *Bilder 74c* und *74d* zeigen die normenmäßigen Schaltzeichen für Fotodioden und Fototransistoren. Dabei fällt auf, daß das Symbol einer Fotodiode von dem üblichen Diodensymbol abweicht und dem eines Fotoelementes nach Bild 74a ähnelt. Das hat seinen guten Grund: Man kann eine Fotodiode ohne Hilfsspannung auch als Fotoelement verwenden. Das ist mitunter aus den Schaltbildern nicht ganz klar zu ersehen.

5.04 Kennlinien von Fotoelementen und Fotowiderständen

Bild 75 zeigt die Kennlinien für ein Silizium-Fotoelement (Siemens TP 60). Waagerecht abgetragen ist die Beleuchtungsstärke. Sie wird in Lux gemessen, abgekürzt lx. Der Strom, den das Fotoelement liefert, steigt linear mit der Beleuchtungsstärke. Bei doppelter Helligkeit ergibt sich daher der doppelte Strom.

[2]) In den USA wird der Ausdruck *photocell* für alle fotoelektronischen Bauelemente verwendet, meist fügt man jedoch unterscheidende Zusätze hinzu, also Vakuum-Fotozelle, Kadmiumsulfid-Fotozelle, Silizium-Fotozelle usw. Die Unterscheidung in Fotozellen, Fotoelemente und Fotowiderstände erscheint jedoch klarer und ist zudem genormt.

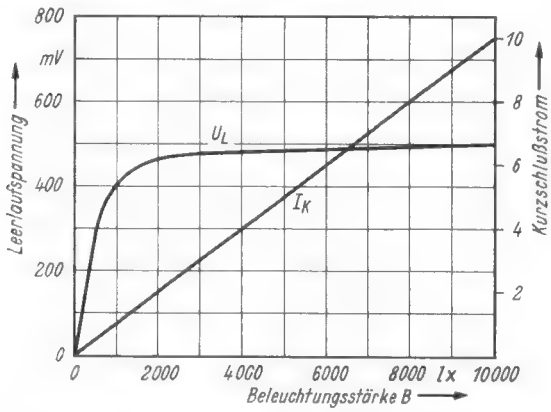


Bild 75. Leerlaufspannung (EMK) und Kurzschlußstrom eines Fotoelementes als Funktion der Beleuchtungsstärke

Die Leerlaufspannung, d. h. die EMK eines Fotoelementes, liegt im allgemeinen bei 0,4...0,5 V. Bei sehr geringen Helligkeiten geht die Spannung stark zurück, im Dunkeln ist sie Null. Das Fotoelement TP 60 liefert bereits eine relativ hohe Leistung. Man kann mehrere dieser Elemente zu einer Sonnenbatterie zusammenschalten. Meist werden jedoch auch Fotoelemente als Meßwertaufnehmer in Registrier-, Steuer- und Meßanlagen benutzt.

Für Fotowiderstände zeichnet man den Widerstandswert in Abhängigkeit von der Beleuchtungsstärke auf. *Bild 76a* zeigt die Kennlinien von drei verschiedenen Typen. Die Halbleiterhersteller haben die Möglichkeit, die Daten weitgehend zu

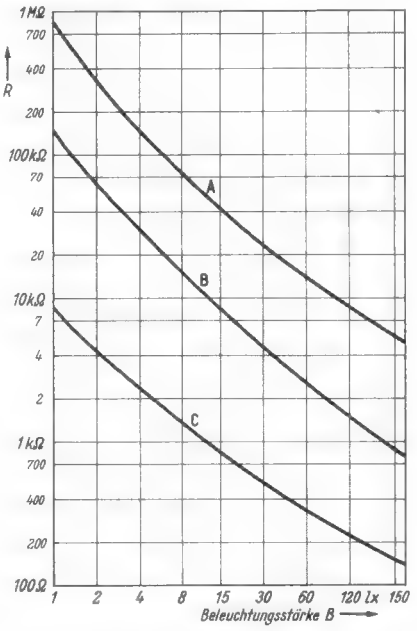


Bild 76a. Verlauf des Widerstandswertes von drei verschiedenen Fotowiderständen

variieren. So zeigt Kurve A in Bild 76 einen Typ mit einem Dunkelwiderstand von rund 1 MΩ. Der Wert sinkt bei Beleuchtung bis auf 5 kΩ ab. Eine solche Ausführung wird sich deshalb vorzugsweise für hochohmige Verstärkerschaltungen eignen.

Bei der Kurve C dagegen sinkt der Widerstandswert bis auf rund 150 Ω. In Verbindung mit einer passenden Betriebsspannung kann man damit bereits normale Relais unmittelbar durch Lichteinwirkung betätigen.

Sowohl Fotoelemente als auch Fotowiderstände gibt es in sehr unterschiedlichen äußeren Ausführungen. Sie werden meist durch eine Glas- oder durchscheinende Kunststoffumhüllung geschützt. Im Ausland wird für Fotowiderstände vielfach das Kurzzeichen LDR = **L**ight **D**ependant **R**esistor, also lichtabhängiger Widerstand, verwendet (vgl. Abschnitt 2.08, VDR = spannungsabhängiger Widerstand).

Bild 76b. Kadmiumsulfid-Fotowiderstand Typ Valvo RPY 27

Bild 76b zeigt als Beispiel einen tropenfesten Kadmiumsulfid-Fotowiderstand für die industrielle Elektronik. Er ist in ein hermetisch verschlossenes Metallgehäuse mit Glasfenster eingebaut. Die lichtempfindliche Schicht ist mäanderförmig angeordnet, um die gewünschten Widerstandswerte und Strombelastbarkeiten zu erzielen. Die runde Form der Fläche erleichtert das Ausleuchten durch optische Systeme. Der Widerstandswert bei 50 Lux beträgt 1200 Ω, die maximal zulässige Betriebsspannung 400 V und die Belastbarkeit 1 W. Diese Betriebswerte ermöglichen, mit dem Fotowiderstand unmittelbar Relais zu betätigen, z. B. in Lichtschranken, Dämmerungsschaltern und Flammenwächtern für Ölfeuerungsanlagen.

(Fortsetzung folgt)

FABRIK: **BELLUNO**/ITALIEN

CHINAGLIA

GENERALVERTRETUNG:
J. AMATO, 8192 GARTENBERG/Oberbayern
Edelweißweg 28

Modell AN-250

20 000 Ohm/V ≂

Eigenschaften:

- robustes Bakelitgehäuse, säure- und hitzebeständig
- Drehspuldauermagnet-Instrument (40 µA)
- Genauigkeitsklasse 1,5
- Empfindlichkeit 20000 Ohm/V≂
- Spiegelskala
- Wechselstrommessung bis 2,5 A
- Widerstandsmeßbereich bis 100 MΩ (unabhg. vom Netz)
- Drehschalter für Einstellung V⎓ ~, A⎓ ~, Ω
- Dezibel-Tafel auf Skala
- Überlastungsschutz gegen Falschanwendung
- Kondensatorprüfung

Abmessungen: m/m 150 x 95 x 47 — Gewicht ca. 450 g

Meßbereiche:

V⎓	300 mV - 5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V					
V~	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 - (25 000) V					
A⎓	50 µA - 0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A					
A~	0,5 - 5 - 50 - 500 mA - 2,5 A					
Ω	10 000 - 100 000 Ω - 1 MΩ - 10 MΩ - 100 MΩ					
dB	—10 +16	— 4 +22	+10 +36	+4 +50	+30 +56	+36 +62
V N.F.	5 - 10 - 50 - 250 - 500 - 1000 V					

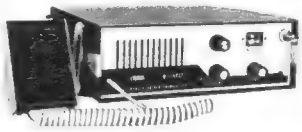
Unsere Geräte erhalten Sie u. a. in

• ANDERNACH	Josef Becker & Co. GmbH
• AUGSBURG	Walter Naumann
• BERLIN	Arlt Radio Elektronik Hans Herm. Fromm
• BRAUNSCHWEIG	Radio Völkner
• BREMEN	Dietrich Schuricht
• DÜSSELDORF	Arlt Radio Elektronik GmbH
• ESSEN	Robert Merkelbach KG
• FRANKFURT	Arlt elektronische Bauteile Mainfunk-Elektronik
• FULDA	Schmitt & Co.
• HAGEN/Westf.	Walter Stratmann GmbH
• HAMBURG	Paul Opitz & Co.
• HEIDELBERG	Arthur Rufenach
• KÖLN	Radio Schlembach
• MAINZ	Josef Becker
• MANNHEIM-Lindenheim	Josef Becker
• MÜNCHEN	Radio RIM
• NÜRNBERG	Radio Taubmann Waldemar Witt
• STUTTGART	Arlt Radio Elektronik Radio Dräger
• ULM	Licht- und Radiohaus Falschebner
• WIESBADEN	Josef Becker

Preis:

DM 113.50 incl. Prüfschnüre
DM 8.85 Tasche
DM 36.– 25-kV-Tastkopf

Neuentwicklung! Tragbares 5-Watt-Funksprechgerät WT-5000



Der Welt kleinstes batteriebetriebenes 5-Watt-Funksprechgerät. Konkurrenzlos in Leistung und Qualität. Volltransistorisiert, 16 Transistoren, 5 Sprechkanäle im 27-28 MHz-Band, eingebauter Tonruf. Universelle Stromversorgung: 1,5 V Monozellen, aufladbare NC-Batterien, Kfz.-Batterie oder Netzteil. Anschlußmöglichkeit für Außenantenne. Gerätepreis komplett netto DM 745.-

HANS J. KAISER Import-Export 69 Heidelberg, Postfach 1054

Gedruckte Schaltungen
Apparatebau
eigene Repro-Abteilung
Foto-Alu-Schilder
Kurze Lieferzeiten!

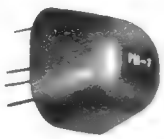
WALTER MERK
8044 Lohhof b. München · Postf. 6 · Fernspr. 0811/320065

gedruckte Schaltungen

Module-Verstärker PH-7 für Rundfunk- und Phonogeräte oder Sprechanlagen

Diese Baueinheit enthält alle Bauelemente eines NF-Verstärkers und ist sofort einsatzbereit

Technische Daten:
Ausgangsleistung: ca. 2 W
Betriebsspannung: 6 V ± 10 %
Stromaufnahme: ca 125 mA (abhängig von der eingestellten Lautstärke und der Impedanz des Lautsprechers)
Eingang: Plattenspieler (Kristall)
Frequenzumfang: ca. 100-8000 Hz
Eingangsempfindlichkeit: ca. 200 mV
Ausgangsimpedanz: 8-45 Ohm
Empfohlener Lautstärkeregler: 1 M Ohm
Abmessungen: 40x35x22 mm
Gewicht: ca. 50 g
Kompl. mit Beschr. und Anschlußplan DM 24.50



Völkner

Radio- und Elektro-Handlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11 · Tel. 52032/33

Geloso-Transistor-Megaphon
AMPLIVOCE

Eine moderne, handliche und leistungsfähige Kombination von Tauchspul-Mikrofon, 6-W-Transistorverstärker und Hochleistungs-Druckkammer-Lautsprecher zur Sprachübertragung über 300 bis 500 m Entfernung.
Einsprache über Mikrofon mit Kabel oder direkt möglich.
Technische Daten: Transistorverstärker mit Pegelregler in gedruckter Schaltung, bestückt mit 2 x 2 G 109 und 2 x OC 26; Spannungsquelle 6 Monozellen (ausreichend für ca. 150 Stunden) im Gehäuse untergebracht. Gehäuse aus elastischem Kunststoff mit PVC-Tragriemen. Abmessungen: Länge 420 mm, 240 mm ⌀, Gewicht 1,5 kg.

Unverb. Richtpreis (mit Batterien) **DM 270.-**
(inkl. Kabel mit Mikrofonhalter und Batterien)

S. p. A. GELOSO, Mailand
Generalvertretung **Erwin Scheicher,** 8 München 59, Brünnsteinstraße 12

Neuheiten der Hannover - Messe

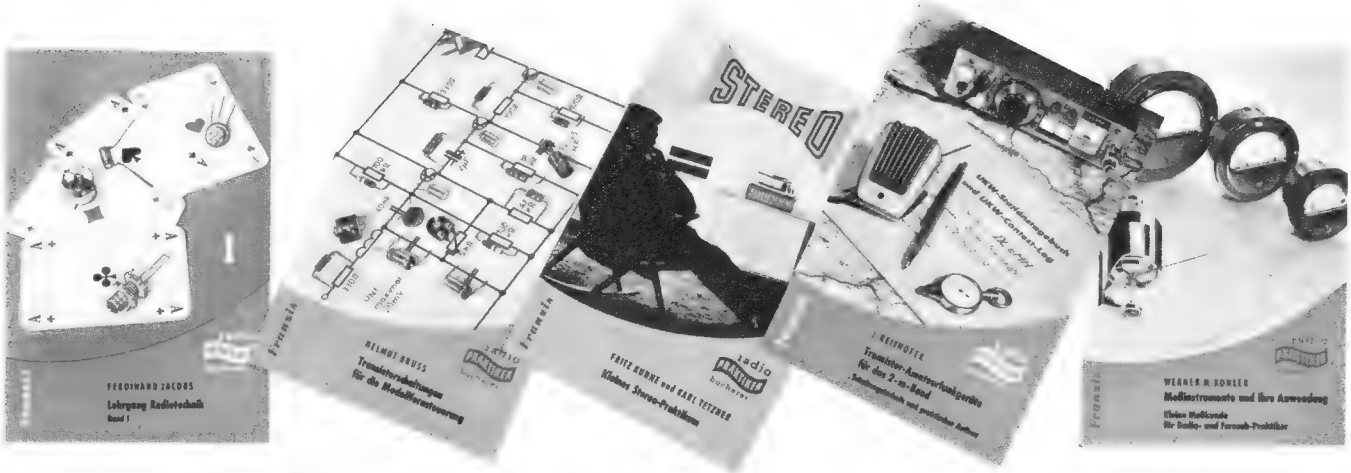
STOLLE-Multiplex
Ein neues Prinzip im Antennenbau
Bereich IV-V Breitband-Antenne
Kanal 21-60 Type LAG 28/45, 28 Elemente Breitband-Antenne mit Schwenkmastschelle, 7 gespeisten Dipolen, 8 parasitaeren Direktoren, 13 Stab-Reflektor-Grill. Gewinn 14 dB - V-RV gem. 26 dB - Winddruck 5,5 kp **DM 108,–**

STOLLE-Vario
Bereich IV/V-Breitband-Antenne
Kanal 21 - 60 Type PA 4
Dipol mit Doppelreflektor und Direktor in einem Zylinder-Parabol als Strahlfänger. Gewinn von 8,5 bis 12,5 dB ansteigend. VR gem. 27 dB Winddruck 6,2 kp **DM 76,–**

Transistor-Antennenverstärker für Einzelanlagen und kleine Gemeinschaftsantennen für die Bereiche III, IV und V. Preis auf Anfrage.

stolle

Karl Stolle Antennenfabrik,
46 Dortmund, Ernst-Mehlich-Straße 1, Tel. 52 30 32, Telex 08 22413



Neue Radio-Praktiker-Ausgaben

sämtlich in Cellu-Bänden

Aus- und Fortbildung

FERDINAND JACOBS

Lehrgang Radiotechnik Band I

9. Auflage 1965. 184 Seiten, 151 Bilder. Nr. 22/23a. **7.50 DM**

Dieses Buch will allen denen, die die Vorgänge beim Rundfunkempfang verstehen lernen oder ihre vielleicht noch lückenhaften Kenntnisse ergänzen wollen, eine möglichst leichtverständliche Darstellung dieses Fachgebietes bringen. Während die elektrischen Grundlagen selbst als bekannt vorausgesetzt werden, wird alles behandelt, was mit dem eigentlichen Radioempfang zu tun hat, und zwar nicht in Form eines streng systematisch gegliederten Lehrbuches, sondern mit dem Einfachsten beginnend und allmählich aufbauend bis zu den schwierigeren Problemen. Dabei wird möglichst alles (z. B. alle Fremdwörter) anschaulich erklärt, so daß jeder sich den Stoff aneignen kann, der den Willen dazu hat. Schon bei flüchtiger Betrachtung des Inhaltsverzeichnisses sieht man, daß tatsächlich alle Probleme mindestens in ihren Grundzügen klargelegt werden. Außerdem sind aber noch jeder „Stunde" Prüfungsfragen angehängt, die der Studierende beantworten soll. Ein Vergleich mit den ebenfalls gebrachten Musterantworten wird ihm zeigen, ob und was richtig ist, aber auch, was noch nicht verstanden wurde. So hat jeder die Möglichkeit, sich selbst zu kontrollieren und durch wiederholtes Überdenken des noch nicht Verstandenen zu einem vollen Erfolg zu gelangen. Er besitzt dann das nötige Grundwissen, um weiter in das Gebiet vorzudringen, zu dem ja auch Fernsehen und Elektronik gehören.

Meßtechnik

WERNER M. KÖHLER

Meßinstrumente und ihre Anwendung

Kleine Meßkunde
für Radio- und Fernseh-Praktiker

Neuerscheinung 1965. 128 Seiten, 116 Bilder, 3 Tabellen. Nr. 111/112. **5.– DM**

Messen ist das A und O eines jeden Radio- und Fernsehtechnikers und Elektronikers; aber auch der Liebhaber moderner Techniken, wie der Tonband-, Fernsteuer- und Kurzwellenamateur, benötigt eine Anzahl einschlägiger Meßgeräte. Mit Prinzip, Aufbau und Arbeitsweise moderner Meßinstrumente macht der vorliegende Band gründlich, aber nicht zu weitschweifig bekannt; er vermittelt das Wissen von den Meßinstrumenten, das für deren richtige Anwendung vonnöten ist.

Antennen

HERBERT G. MENDE

Praktischer Antennenbau

10. Auflage 1965. 72 Seiten, 38 Bilder, 9 Tabellen. Nr. 50. **2.50 DM**

Wurde die Antenne früher beim Rundfunkempfang auch oft vernachlässigt, so haben der UKW- und der Fernsehempfang es doch jedem klar gemacht, daß die Leistungsfähigkeit der Antenne für die Güte des Empfangs ausschlaggebend ist. Fragen des Antennenbaues bewegen deshalb jeden Rundfunk- und Fernsehteilnehmer und jeden praktisch tätigen Radiotechniker. Dieses Buch stellt in erfreulicher Prägnanz und Kürze alles zusammen, was bei Planung, Bau und Installation einer Antennenanlage beachtet werden muß. Es befaßt sich mit Rundfunk- und Fernsehantennen für alle Wellenbereiche und Programme und enthält die Abmessungen der Antennen für alle Kanäle des 1. und 2. Fernsehprogramms. Daß die neuesten VDE-Bestimmungen berücksichtigt wurden und das Buch durch Erweiterung der Maßtabellen für Dipolantennen und sonstige Ergänzungen auf den neuesten Stand der Technik gebracht wurde, war für den in der Antennentechnik erfahrenen Autor eine Selbstverständlichkeit.

Stereo

FRITZ KÜHNE und KARL TETZNER

Kleines Stereo-Praktikum

2. Auflage 1965. 132 Seiten, 99 Bilder. Nr. 97/98. **5.– DM**

Stereo ist kein Schlagwort, auch wenn die Fachkreise hierfür eine sehr einprägsame Marke schufen, sondern es ist die Bezeichnung für eine entscheidende Verbesserung der Rundfunk-, Schallplatten- und Tonbandwiedergabe. Das vorliegende Buch gibt eine abgerundete Darstellung der Schallplatten-, Tonband- und Rundfunk-Stereofonie nach ihrem neuesten technischen Stand. Wer sich für die physikalischen Zusammenhänge und für die praktisch-technische Verwirklichung des zweikanaligen Hörens interessiert, wird bei der Lektüre dieses Buches gut auf seine Kosten kommen.

Amateurfunk

J. REITHOFER

Transistor-Amateurfunkgeräte für das 2-m-Band

Neuerscheinung 1965. 120 Seiten, 108 Bilder. Nr. 109/110. **5.– DM**

Der Funkamateur bedient sich heute mit Vorliebe des 2-m-Bandes, gibt es ihm doch die Möglichkeit, leistungsfähige Geräte kleiner Abmessungen und geringen Gewichtes zu bauen, die er unterwegs, im Auto oder auch als tragbare Geräte betreiben kann. Selbstverständlich rüstet er seine 2-m-Sender und -Empfänger mit Transistoren aus. Das vorliegende Buch befaßt sich mit der Schaltungstechnik und dem praktischen Aufbau solcher 2-m-Geräte. Da zu den umfangreichen Erfahrungen des Verfassers auch die anderer Amateure kamen, die ihre Schaltungen und Geräte dem Autor für die Veröffentlichung überließen, entstand ein vielseitiges 2-m-Amateurbuch.

Fernsteuerung

HELMUT BRUSS

Transistorschaltungen für die Modellfernsteuerung

4. Auflage 1965. 128 Seiten, 102 Bilder, 8 Tabellen. Nr. 93/94. **5.– DM**

Diese Schaltungssammlung der Modellfernsteuerung bringt dem Praktiker nach einem einleitenden Abschnitt über Bauelemente sowohl die Grundschaltungen als auch sorgfältig dimensionierte Sender- und Empfängerschaltungen für den Modellflugbetrieb nahe. Dabei wurden nicht nur eigens für die Modellfernsteuerung entwickelte Schaltungen aufgenommen, sondern auch solche, die sich aus Nachrichtentechnik und Elektronik übernehmen lassen. Auch neue Transistor-Formen, wie die Silizium-Epitaxie-Planar-Transistoren, wurden berücksichtigt. Diese Bauelemente und entsprechende Schaltungen, wie Zeitmultiplex, Superhet und relaislose Schaltstufen, erhöhen die Zuverlässigkeit der Fernsteueranlagen beträchtlich.

Oszillografen

H. SUTANER

Wie arbeite ich mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen?

4. Auflage 1965. 64 Seiten, 87 Bilder. Nr. 99. **2.50 DM**

Der Elektronenstrahl-Oszillograf ist heute ein unentbehrliches Prüf- und Meßgerät für Laboratorien und Reparaturwerkstätten. Jeder Radiopraktiker sollte daher wissen, wie man mit ihm umgeht. Der vorliegende Band stellt eine Einführung in das praktische Arbeiten mit dem Elektronenstrahl-Oszillografen dar. Auf eine Übersicht über die Daten der Oszillografen und ihre Definition folgt ein Abschnitt „Welchen Oszillografen soll man wählen?". Hierauf wird der Leser mit der Inbetriebnahme und Prüfung eines Oszillografen vertraut gemacht. Die Frontplatten der modernen Elektronenstrahl-Oszillografen stimmen im allgemeinen in der Anordnung der Bedienungsknöpfe und Anschlußbuchsen sowie in ihrer Bezeichnung überein, so daß man sich an Hand des gewählten Beispiels auch bei anderen Elektronenstrahl-Oszillografen zurechtfindet. Sehr nützlich sind die Abschnitte, die sich mit der Eichung des Elektronenstrahl-Oszillografen, mit Wechselspannungs-, Frequenz- und Phasenmessungen, der Darstellung von Hysteresisschleifen, der Aufnahme von Kennlinien, der Sichtbarmachung von Durchlaßkurven u. a. beschäftigen.

Fernsehtechnik

K. E. WACKER und J. CONRAD

Fernsehtechnik von A bis Z

4. Auflage 1964. 136 Seiten, 65 Bilder, 12 Tabellen. Nr. 55/56. **5.– DM**

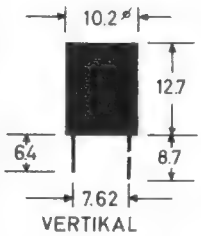
Der Fernsehempfänger ist heute kein „magischer Zauberkasten" mehr. Seit er in vielen Millionen Wohnungen einen vielbeachteten Platz einnimmt, wird auch das Interesse der Nicht-Techniker und vor allem der Jugend für den Fernsehempfang ständig größer – fast unvermeidlich, denn sie werden z. B. in Werbeschriften und in den Bedienungsanleitungen mit Fachausdrücken verschiedenster Art konfrontiert. Dieses Buch erläutert in alphabetischer Reihenfolge alle Fachausdrücke, die in der Fernsehtechnik – vorwiegend in der Empfangstechnik – gebräuchlich sind. Auch die Begriffe der Fernseh-Sendetechnik wurden aufgenommen, soweit sie dem Verständnis der drahtlosen Bildübertragung von der Aufnahmekamera bis zur Bildröhre des Empfängers dienen. Die 4. Auflage wurde entsprechend dem neuesten Stand der Technik vollständig überarbeitet und berücksichtigt die UHF-Technik wie auch die wesentlichen Merkmale des Farbfernsehens.

FRANZIS-VERLAG **8 München 37 Postfach**

Bezug durch alle Buch- und zahlreiche Fachhandlungen (Buchverkaufsstellen). Bestellungen auch an den Franzis-Verlag

NYTRONICS

Abstimmbare Miniatur-Induktivitäten Serie VIV und VIH

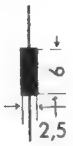


0,1 µH ... 4,7 mH
in 29 sich überlappenden Werten

Natürliche Größe!

In Kunstharz vergossen • geschützt gegen mechanische und klimatische Einflüsse • für horizontalen und vertikalen Einbau in gedruckte Schaltungen • Gewicht: 2,6 g • Drehmoment: 55...220 g/cm

Miniatur-Induktivitäten Serie DD



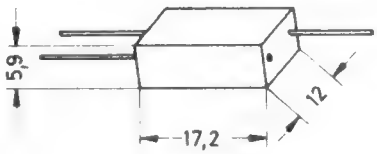
0,1 µH...1000 µH
in 49 Werten

Natürliche Größe!

Vergossen • Arbeitstemperaturbereich: —55 °C...+125 °C • Toleranz: 10 % • entsprechen MIL-C-15305 B, Grad 1, Class B • sehr geringes Gewicht: 0,352 g • große Packungsdichte

Verzögerungsleitungen in Bausteintechnik

Natürliche Größe!



Maße in mm

Verzögerungszeiten: 10/20/30/40/50/60/70/80/90/100/200 nsec • Dämpfung: 0,2...0,5 dB • Impedanz: 500 Ω ± 5 % • Welligkeit einer aus mehreren Bausteinen aufgebauten Leitung etwa 1...10 %, typ. 3 % • Betriebsspannung 300 V— • Temp.-Koeff.: $150 \cdot 10^{-6}$ °C^{-1} • entsprechend MIL-C-15305 B-1-B

NEUMÜLLER + CO GMBH
8 MÜNCHEN 13 · SCHRAUDOLPHSTRASSE 2a · TELEFON 299724 · TELEX 0522106

Sie finden bei RAEL-NORD durch sofortige Lieferung das, was Ihnen zufriedene Kunden bringt!

Zeilentrafos, Ablenkeinheiten, Hochspannungsfassungen für über 2000 Gerätetypen, bitte vollständige Lagerlisten anford. Stets Fabrikat-, Geräte-, Bildröhren-, Trafo- und Ablenkeinheiten-Type bei Bestellung angeben!

Zeilentrafo (Auszug)		PHILIPS	
AT 1116-4	40.–	HA 16655	28.60
AT 1118-6	18.–	HA 16664	30.80
(AT 1118-71)*	15.70	**MENDE**	
(AT 1118-72)*	15.70	ZT 100	30.70
* mit Platine	37.50	ZT 103	30.70
(AT 2002)	26.40	ZT 107	30.70
(AT 2012)	28.60	ZT 108	30.70
(AT 2018/20)	18.–	ZT 109	30.70
(AT 2021/21)	18.–	ZT 151	30.70
(AT 2023/01)	15.70		
(AT 2025)	19.50	**Ablenkeinheiten**	
GRAETZ		AB 90 N, 90°	20.–
65215	26.75	AS 009 N, 110°	17.50
65859	30.75	AS 010 N, 110°	14.90
6864	27.35	N-Mende, 110°	30.–
68812	26.75	HA 33257, 110°	32.–
BLAUPUNKT		**Hochspannungsfass.**	
TF 2004/2 Z	22.50	NT 1002/0	1.80
TF 2004/13 Z	22.50	1/3/50 L unabg.	2.50
TF 2025/1 Z	33.–	NT 1002 S abges.	4.–
Kontakt 60	6.–	Antistatik-Spray 100	3.–
Kontakt 61	5.–	Schwabbelpaste, 1 kg	9.90
Plastik-Spray 70 gr.	7.50	Schwabbelsch./ Lammf.	3.20
Isolier-Spray 72	7.50	Gummischleifteller	2.40
Kälte-Spray 75	3.90		
Politur 80	3.–		

Röhren mit 6monatig. Werksgarantie (vollst. Liste bitte anfordern)

				PCC 85	2.55
DAF 96	2.–	EF 80	2.–	PCC 88	4.45
DF 92	1.80	EF 183	3.10	PCC 189	4.50
DK 91	2.10	EF 184	3.25	PCF 80	3.10
DY 86	2.55	EL 84	1.90	PCL 82	3.25
EC 92	1.85	EL 90	2.–	PF 86	3.10
ECH 81	2.35	EL 95	2.50	PL 36	4.80
ECH 83	3.10	EY 86	2.50	PY 83	2.25
ECH 84	3.15	PCC 84	2.50	PY 88	3.45

ab 50 St. 5 %, ab 100 St. 10 %, ab 250 St. 13 % Mengenrabatt. Bildröhren mit 6 Mon. Werksgarantie, ab 5 St. 5 % Mengenrabatt.

AW 43-80	96.10	AW 53-88	127.10	A 59-16 W	148.80
AW 43-88	93.–	AW 59-90	130.20	MW 43-69	99.20
AW 43-89	93.–	AW 59-91	130.20	MW 53-20	167.40
AW 47-91	105.40	AW 61-88	173.80	MW 53-80	142.60
AW 53-80	133.30	A 59-12 W	148.80	MW 61-80	173.60

ASTRO-Antennen, unter 10 Stück pro Type oder 25 Stück sortiert, 10 % Aufschlag.

3 EL 5-7	7.95	15 EL 21-37	19.80
4 EL 5-11	8.40	23 EL 21-37	31.05
6 EL 5-7/8-11	14.40	15 EL 38-60	22.–
7 EL 5-11	17.–	23 EL 38-60	34.50
9 EL 5-11/8-11	19.50	28 EL 38-50/47-60	42.50
10 EL 5-11	27.50	7 EL 21-60	11.–
6 EL 21-37	8.40	15 EL 21-60	23.50
7 EL 21-37	9.–	23 EL 21-60	34.50
11 EL 21-37	15.75	11 EL 21-60 Sie	12.–

ASTRO-Flächengitterantennen K 21-60

UHF 101	12.–	UHF 201	18.40	UHF 401	26.80

ca. 5000 Antennen auch and. Fabrikate am Lager.

Antennen-Bandweichen		Kaminbänder (1 Paar)	
Anbau, 240 Ω	8.–	2,5-m-Band	8.–
Anbau, 60 Ω	9.–	2,5-m-Seil	8.70
Einbau, 240 Ω	4.90	3,5-m-Band	8.60
Einbau, 60 Ω	4.90	3,5-m-Seil	9.50
Empfänger, 240 Ω	4.75	5-m-Band	9.50
Empfänger, 60 Ω	4.75	5-m-Seil	10.70

Versilbertes Antennenkabel: (Preise bei Cu DM 250.– pro 100 kg)

		ab 200 m à	ab 1000 m à
Flach, 240 Ω	–.15	–.13	–.10
Schlauch, 240 Ω	–.25	–.23	–.20
Koaxial, 60 Ω	–.50	–.45	–.41

Tonbänder, Markenfabrikate (Preise bei 20 Stück sortiert)

15/270 m	7.35	18/540 m	12.48	13/360 m	9.97
18/360 m	9.06	8/ 90 m	3.36	15/540 m	13.79
8/ 65 m	2.39	9/135 m	5.13	18/730 m	18.52
13/270 m	7.35	10/180 m	5.98	15/730 m	21.37
15/360 m	9.06	11/270 m	8.09	18/1080 m	31.35

Über Auto-, Koffergeräteantennen, Batterien, Kondensatoren, Widerstände, Potentiometer, Tonbänder, Kristalle, Nadeln, Netz- u. Ausgangstrafos, Lautsprecher, Stahl-, Akten- u. Materialregale, Trockenrasierer, Autosuper, Entstörmaterial, Antennenrohre, Meßgeräte, Fernseh-, Radio-, Tonband- und Elektrogeräte, besonders günstige Glüh- und Leuchtstofflampen fordern Sie bitte weitere Preislisten an. Prospekte für Uhren, Schmuck und Bestecke erhalten Sie gegen eine Schutzgebühr von DM 1.– in Briefmarken. Bitte genaue Fachgewerbebezeichnung angeben.

Nachnahmeversand, Verpackung frei, ohne jeglichen Abzug. Ab DM 1000.– frachtfrei.

RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L., Bei der Franzosenbrücke 7, T. (04 71) 4 44 86

Nach Geschäftsschluß können Sie jederzeit Ihre Wünsche meinem Telefon-Anrufbeantworter unter (04 71) 4 44 87 aufgeben!

Kaufen Sie etwa Lötgeräte nach Gewicht?

Das wäre der falsche Weg, denn ein Lötgerät muß leistungsfähig und leicht sein. ERSA-Sprint ist besonders leicht und ein hochwertiges Lötgerät mit schnellster Aufheizzeit.

Nehmen Sie doch mal ERSA-Sprint in die Hand ... Nanu — so leicht — kein Wunder, denn der Handgriff enthält keinen Transformator. Also ein normaler Lötkolben in Pistolenform? Nein und Ja.

ERSA-Sprint vereint die Vorzüge von Lötkolben und Lötpistole

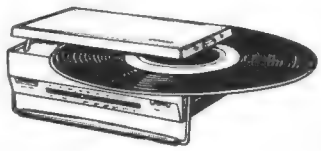
- **rasche Aufheizzeit — ca. 10 sec.**
- **federleicht — Sie halten keinen Trafo in der Hand.**

Das Heizsystem besteht aus zwei in Reihe geschalteten Heizelementen, von denen eines als variabler Vorschaltwiderstand dient. Auch bei längeren Lötimpulsen gibt es keine Überhitzung des eigentlichen, in der Lötspitze befindlichen Heizwiderstandes, weil das vorgeschaltete Element bei jeder Temperaturzunahme seinen Widerstand erhöht und somit die Stromaufnahme der Heizwicklung erheblich verringert.

ERSA-Sprint ist leistungsfähig, leicht und trotzdem schon nach 10 Sekunden lötbereit. Überzeugen Sie sich selbst. Mehr verrät Ihnen

ERSA 6980 Wertheim/Main

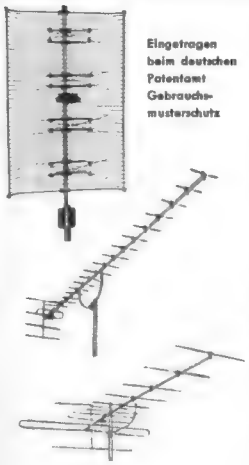
SHARP'S WELTPATENT



Type:
FXG 700 UKW/MW
BXG 700 KW/MW
LXG 700 LW/MW

RADIO-STEREO-PHONOKOFFER für alle Schallplatten. Radioteil wahlweise nach den oben angegebenen Typen.

Alleinimporteur: **Fuhrmeister & Co., 2 Hamburg 1**
Telefon 32 56 58, Telex 02-12 528



Eingetragen beim deutschen Patentamt Gebrauchsmusterschutz

RRA-Qualitäts-Eloxal-Antennen

Breitband-Gitterantennen für alle UHF-Kanäle:
Standard 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 25.—
Standard 2fach mit Sym. max. 12 dB DM 18.50
Sonderkl. 4fach mit Sym. max. 14 dB DM 37.50
Sonderkl. 2fach mit Sym. max. 12,5 dB DM 30.—

Ant. der Sonderklasse vergr. Gitter aus Alu mit geringem Eigengewicht. Einbauweichen f. alle Ant. Keine, insbesondere bei Feuchtigkeit, kriechstromführende Preßteile an den wetterfesten Spannungsabnahmestellen, Luftisolation.

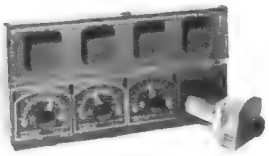
Band I — III — IV/V — UKW, 2-m-Band-Antennen verschiedener Größen vormontiert oder nach dem Motto „Mach es selbst". Antennenteile lose mit Beschreibung zum Selbstzusammenbau bei erheblichem Preisnachlaß.

Bitte Preisliste-Muster anfordern. Mengenrabatte.

Rhein-Ruhr-Antennenbau GmbH
41 Duisburg-Meiderich, Postfach 109

SONDERANGEBOT

Sender AN/ART 13, 100 Watt, 200–1500 kHz und 2—18,1 MHz. Bekannte „Collins Autotune Aircraft Transmitter". Kann abgestimmt werden durch 10 vorgewählte Kanäle oder kontinuierlich von Hand. Sehr stabile und genaue VFO, AM, CW, MCW. Anodenmodulation. Ausgang mit eingebautem PI-Filter. 200-kHz-Eichgenerator. Mit Röhren, Quarz und Original-Handbuch. Betriebsklar **249 DM**



Resonanz-Frequenzmeter, 1,5 bis 41 MHz, unterteilt in 4 Bereiche, Zustand sehr gut **27 DM**

Jepp Mast Fuse MP 48 stabile Ausführung. Für Antennenstäbe MS-49 bis MS-54. Neuwertig **14 DM**

Transistor-Verstärker aus Telefunken-Traveller-Diktiergerät. Gedruckte Schaltung. Vierstufig, Gegentakt, komplett mit Schaltung, aber ohne Transistoren **12 DM**

Mit Transistoren OC 603, OC 602, OC 604, OC 604 spez. oder Ersatz Die Transistoren können leicht eingelötet werden. **18 DM**

Löschgenerator aus Traveller-Diktiergerät mit Schaltung ohne Transistoren **4 DM**

Mit Transistoren 2 x OC 604 spez. oder Ersatztypen die leicht eingelötet werden können **9 DM**

Nachnahmeversand

RADIO-COLEMANN
6 FRANKFURT/MAIN · Münchener Straße 55 · Telefon 33 39 96

Hi-Fi-Transistoren-Stereo-Verstärker KROHA SSV 50
Ein echter Hi-Fi-Verstärker zu einem humanen Preis

Musikleistung je Kanal an 5 Ω, 25 W. Klirrgrad (kges.) bei 16 W Ausgangsleistung je Kanal. 30 Hz 0,2 %, 1 kHz 0,15 %, 10 kHz 0,2 %.
Intermodulation:
50 Hz/3000 Hz (4 : 1) 0,4 %
Frequenzgang:
20 Hz...30 kHz ± 1 dB
Jeder SSV 50 hält diese Daten!

Elektronisch stab. Netzteil und eingebaute elektr. Sicherung. (Kein Ausfall der Leistungstransistoren bei Kurzschluß in der Lautsprecherleitung.)

Preis ab Werk für fertiges Gerät 490 DM für Bausatz B 320 DM

Fordern Sie bitte ausführliche Prospekte an!

KROHA elektronische Geräte 731 Plochingen, Eßlinger Str. 212

TELVA-Bildröhren

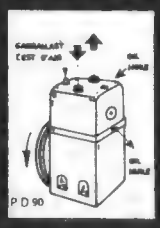
MW	36—24	DM	50.—	AW	47—91	DM	60.—	A	59—12 W/2	DM	90.—
MW	36—44	DM	50.—	A	47—11 W	DM	65.—	A	59—16 W	DM	98.—
16	AWP 4	DM	65.—	19	BCP 4	DM	75.—	23	AMP 4	DM	90.—
AW	43—20	DM	55.—	AW	53—80	DM	75.—	23	CLP 4	DM	98.—
AW	43—80	DM	55.—	AW	53—88	DM	75.—	23	DHP 4	DM	95.—
AW	43—88	DM	55.—	MW	53—20	DM	85.—	23	SP 4	DM	98.—
AW	43—89	DM	55.—	MW	53—80	DM	75.—	AW	61—80	DM	110.—
MW	43—43	DM	55.—	AW	59—90	DM	85.—	AW	61—88	DM	105.—
MW	43—61	DM	55.—	AW	59—91	DM	85.—	MW	61—80	DM	110.—
MW	43—64	DM	55.—	A	59—11 W	DM	90.—	27	AFP 4	DM	148.—
MW	43—69	DM	55.—	A	59—12 W	DM	90.—	27	ADP 4	DM	166.—

Die Preise setzen die Anlieferung eines zur Systemerneuerung geeigneten Altkolbens voraus. Automatische Pump- und Prüfstände garantieren beste Qualität. 1 Jahr Garantie. Lieferung im Schnellversand per Bahnexpreß und Nachnahme.

TELVA-Bildröhren Wolfram Müller
8 München 22, Paradiesstraße 2, Telefon (0811) 295618

Alu-Schilder

in kleinen Stückzahlen und Einzelstücken



Schnelle und preiswerte fotografische Selbstanfertigung von Frontplatten, Skalen, Schaltbildern, Bedienungsanleitungen, Schmierplänen, Leistungs-, Hinweisschildern usw. mit der fotobeschichteten AS-ALU-Platte. Unbegrenzt haltbar, industriemäßiges Aussehen, lichtecht und gestochen scharfe Wiedergabe der Vorlage.

Verlangen Sie Muster, Preisliste und ausführliche Informationen kostenlos von

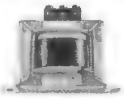
Dietrich Stürken
4 Düsseldorf-Oberkassel, Leostraße 10e, Tel. 2 38 30

Vertr. für Österreich: Fa. Georg Kohl u. Sohn, Wien IV, Favoritenstr. 16

Rimpex **OHG Import-Export-Großvertrieb**

Auszug aus Sonder-Katalog: Mengenrabatte! **Nachnahmeversand**

Orig. BASF-Tonband LGS 35, Langspiel 15/360 **DM 10.–**, ab 5 Stück **DM 9.50**
18/540 **DM 14.–**, ab 5 Stück **DM 13.10**
Als Nachfüllpackung 15/360 **DM 9.–**, 18/540 **DM 12.60**



Heiztrafo, 220/6,3 V, 10 W **DM 2.–**, 6 od. 4 W **DM 1.50**
Batterie-Ladegerät 6 bis 12 V/4 A **DM 20.–**
Wid.-Anschlußschn. 6 od. 12 V kompl. Paar **DM 8.–**
Ferritantenne 10x140 mm m. Rundfunkspul. **DM –.95**
Röhren: E 92 CC 2.20, ECC 91 1.–, EF 93 1.–, 1 AD 4 5.–, UM 11 1.50, 6 SL 7 1.50 usw.

220-V-Wechselstrom-Kurzschlußmotore, mit Schnecke 30 W **DM 5.–**, 40 W **DM 6.–**, 60 W **DM 20.–**

Aufzugsmotor 12 V⎓-Getr. 1:190 **DM 6.50**, 220 V∾-Getriebe 1:21 u. 1:725 **DM 15.–**
Hubmagnet 12 V⎓ **DM 1.50**, 220 V∾ **DM 3.–**, **Mikro-Rel.** 200 Ω 1 x Um **DM 2.50**
Relais 220 V∾ **DM 1.50**, formschöner **Autokompaß DM 4.95**

HF-Leistungstransistor Verlustleistung 400 mW bis 100 MHz DM 3.85

Katalog mit Beschreibungen, Abbildungen und Lieferbedingungen kostenlos!

2 Hamburg-Gr. Flottbek · Grottenstraße 24 · Telefon 827137

UHF-CONVERTER
und deutsche Marken-Tuner

NORIS-UC 117 TRANSISTOR-CONVERTER, in formschönem Gehäuse, mit beleuchteter Linearskala und Kontrollampe, 2 × AF 139
1 St. **69.50** 3 St. à **64.—** 10 St. à **62.50**

UC 1 GRUNDIG-UHF-CONVERTER, in formschönem Kunststoffgehäuse, mit Skala, 2 Rö., auch von Laien anzuschließen 1 St. **89.50**

UT 3025/604 GRUNDIG-UNIVERSAL-TUNER, mit Aufblaskappe, Rö.: PC 86, PC 88, EF 184
1 St. **87.50** 3 St. à **84.50** 10 St. à **79.50**

ETC 8 SCHNELLEINBAU-RÖ.-CONVERTER, kpl. aufgebaut, mit Einbauplatte, Adapterstecker, Rö.: PC 88, PC 86, in wenigen Minuten einzubauen
1 St. **57.50** 3 St. à **55.50** 10 St. à **52.50**

ETC 9 SCHNELLEINBAU-TRANS.-CONVERTER, kpl. aufgebaut und geschaltet mit Einbauplatte, Knopf, 2 × AF 139, besonders für empfangsschwache Gebiete
1 St. **59.50** 3 St. à **57.50** 10 St. à **54.50**

UT 24 TELEFUNKEN-CONVERTER-TUNER, Rö.: EC 86, EC 88, mit Einbauwinkel, Baluntrafo
1 St. **45.—** 3 St. à **41.50** 10 St. à **39.50**

UT 26 CONVERTER-RÖ.-TUNER, mit eingebautem Feintrieb, Rö.: PC 86, PC 88, zum Einbau in FS-Geräte
1 St. **47.50** 3 St. à **45.—** 10 St. à **43.50**

UT 29 CONVERTER-TRANS.-TUNER, zum Selbstbau von UHF-CONVERTERN und Einbau in ältere FS-Geräte, 2 × AF 139, mit eingebautem Feintrieb
1 St. **47.50** 3 St. à **44.—** 10 St. à **43.—**

UT 66 TELEFUNKEN-CONVERTER-TRANSISTOR-TUNER, 2 × AF 139, mit eingebautem Feintrieb
1 St. **54.50** 3 St. à **47.50** 10 St. à **44.50**

UT 30 EINBAU-TUNER, mit Präz.-Innenfeintrieb, Rö.: PC 86, PC 88, der bewährte Standard-Tuner
1 St. **44.50** 3 St. à **43.—** 10 St. à **41.50**

UT 40 EINBAU-TUNER, wie UT 30, mit Zubehör, Einstellknopf mit Skala, ZF-Leitg., Kleinmaterial
1 St. **51.50** 3 St. à **48.95** 10 St. à **46.50**

UT 31 EINBAU-TUNER, mit Präz.-Feintrieb, Rö.: 2 × PC 86, sonst wie UT 30
1 St. **41.50** 3 St. à **40.—** 10 St. à **38.50**

UT 41 EINBAU-TUNER, wie UT 31, mit Zubehör wie UT 40
1 St. **48.—** 3 St. à **46.50** 10 St. à **44.50**

UT 67 TELEFUNKEN-TRANS.-TUNER, mit untersetzt. Antrieb 1 : 5,25, Trans. 2 × AF 139
1 St. **54.50** 3 St. à **47.50** 10 St. à **44.50**

UT 77 TRANS.-UHF-TUNER, wie UT 67, mit Zubehör UT 40, zum schnellen organischen Einbau
1 St. **59.50** 3 St. à **54.50** 10 St. à **49.50**

UT 69 TRANS.-UHF-TUNER, bekannter Markentuner, 2 × AF 139, mit eingeb. Feintrieb
1 St. **52.50** 3 St. à **49.50** 10 St. à **44.50**

UT 70 TRANS.-UHF-TUNER, wie UT 69, Zubehör UT 40 und Halteplatte, 2 × AF 139
1 St. **59.50** 3 St. à **56.50** 10 St. à **51.50**

ORIG.-METZ-UHF-EINBAU-TUNER, mit Einbauzubehör, auch in andere Ferns.-Fabr. einzubauen
1 St. **51.50** 3 St. à **48.50** 10 St. à **46.—**

ORIG.-SIEMENS-UHF-EINBAU-TUNER FU 19, für FS-Geräte FS 195, FT 195 und andere Typen, mit Einbauzubehör **59.50**

desgl., FU 20, mit Ant.-Umschaltrelais für Geräte FS 205 und FT 205 u. a. **69.50**

Weitere orig. UHF-Einbau-Tuner noch lieferbar.

Lieferung per Nachnahme ab Lager rein netto nur an den Fachhandel und Großverbraucher. Verlangen Sie meine TUNER-CONVERTER-SPEZIAL-LISTE!

WERNER CONRAD, 8452 Hirschau/Bay.

Abt. F 11 · Ruf 0 96 22/2 22—2 24 · FS 06-3 805

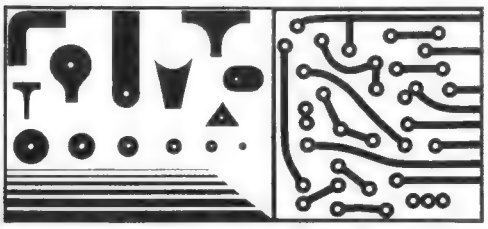
MINITEST-Universal

der kleinste und eleganteste Signalgeber für Rundfunk- **und** Fernsehtechnik.

Signal: Von ca. 1 kHz-500 MHz amplituden- und frequenzmoduliert. Ideal für den Fernseh-Kundendienst in Außendienst und Werkstatt.

Vertrieb durch den einschl. Fachgroßhandel. Nachweis durch den Hersteller:

Biwisi-Kondensatoren und Gerätebau KG
7832 Kenzingen, Postfach 48



GEDRUCKTE SCHALTUNGEN ENTWERFEN

mit selbstklebenden Bändern u. Formstücken. Das Material gibt es in einem umfangreichen Sortiment. Es ist mattschwarz und formbeständig. Leichte Korrekturmöglichkeit.

Für Versuchsschaltungen kann man die selbstklebenden Bänder u. Formstücke direkt auf die kupferkaschierte Platte aufkleben und ätzen.

Formstücke, wie Lötaugen, Bogenstücke, Laschen usw. sind auf handlichen Verteilerkarten aufgebracht. Bänder gibt es in Rollen.

Friedhelm Leymann Abt. BRADY-VERTRIEB
3 HANNOVER, BÖDEKERSTRASSE 16
Tel. 26238, FS 09-22952

ANTENNEN-MARKENFABRIKATE, IHR VORTEIL · MEIN GROSSEINKAUF, IHR GEWINN

fuba Hannover-Messeneuheiten 1965

Messe-Neuheit
TELEMEISTER-UHF-Gitterw.-Antennen K 21-60

DFA 1 LMG 8	12,5 dB Gew. gem.	netto	**DM 34.—**
DFA 1 LMG 6	11,5 dB Gew. gem.	netto	**DM 29.—**
DFA 1 LMG 4	10,5 dB Gew. gem.	netto	**DM 24.—**

Eine neue Masthalterung gestattet ein vertikales Schwenken der Antenne ohne die Stabilität zu beeinträchtigen. Neuartige Ringdirektoren geben eine zusätzliche Leistungssteigerung ab.

DFA 1 LMG 8 - Telemeister

fuba UHF-YAGI-Antennen K 21-60 mit Ringreflektor **Messe-Neuheit**

DFA 1 LM 13 (Verp. 1 St.)	netto	**DM 21.—**
DFA 1 LM 16 (Verp. 2 St.)	netto	**DM 26.50**
DFA 1 LM 18 (Verp. 1 St.)	netto	**DM 29.50**
DFA 1 LM 27 (Verp. 1 St.)	netto	**DM 42.—**

fuba Antennen-Weichen

AKF 561 60 Ω oben netto à **DM 9.25** AKF 501 240 Ω oben netto à **DM 9.—**
AKF 663 unten netto à **DM 6.50** AKF 603 unten netto à **DM 5.25**

fuba Auto-Antennen

Schlüssel-Versenk-Antennen

AFA 2216 S (Volkswagen)	brutto	**DM 29.—**
AFA 2003 (univ. 1,1 m)	brutto	**DM 35.—**
AFA 1001 S (univ. 1,4 m)	brutto	**DM 39.—**
AFA 1022 S (Mercedes)	brutto	**DM 44.—**

Weitere Spezialantennen und Universaltypen lagermäßig vorrätig.

Messe-Neuheit für Mercedes-Typen

Deutsche Markenröhren — Höchstrabatte!

Auf alle genannten Brutto-Preise erhalten Sie HÖCHST-RABATTE! Bei nicht aufgeführten Artikeln oder Großbedarf (Stückzahlen angeben) fordern Sie Spezialangebot. Sofortiger Nachnahme-Versand, Verpackung frei!

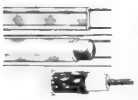
fuba Gemeinschafts-Antennen

für kleine, mittlere und große Anlagen, auch Siedlungsprojekte, einschl. allem Zubehör wie Umsetzer, Weichen Verteiler, Steckdosen, Anschlußschnüre und Verstärker sofort oder kurzfristig ab Lager lieferbar.

fuba Transistor-Verstärker für Gemeinschafts-Antennenanlagen

Messe-Neuheit

			brutto
GKE 1 LMU	Verst. ca. 19 dB	**DM**	**98.—**
GKE 1 E III	Verst. ca. 14 dB	**DM**	**68.—**
GKE 1 E IV/V	Verst. ca. 11 dB	**DM**	**86.—**
GKE 2 E IV/V	Verst. ca. 22 dB	**DM**	**148.—**
GKN 120 Netzteil		**DM**	**162.—**



Hochfrequenzleitung netto

Band 240 Ohm versilbert	%	**DM 13.50**
Band 240 Ohm versilbert verstärkt	%	**DM 16.50**
Schlauch 240 Ohm versilbert	%	**DM 26.—**
Schaumstoff 240 Ohm versilbert	%	**DM 28.—**

fuba Koaxkabel, 60 Ohm, GK 06, 1 mm ∅, versilbert % **DM 58.—**
Koaxkabel, 60 Ohm, GK 02, 1,4 mm ∅, dämpf.-arm % **DM 65.—**

fuba Antennen-Wahl-Schalter AWS 001

Der neue **fuba**-Antennen-Wahl-Schalter AWS 001 erlaubt

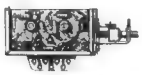
1. aus einer Anordnung von 5 verschiedenen Antennen jeweils immer eine allein verlustlos auf die Ableitung zu schalten,
2. die nicht benutzten Antennen durch Kurzschluß unwirksam zu machen,
3. Nachbar-Kanäle nebenwirkungsfrei aufnehmen zu können,
4. eine sekundenschnelle Umschaltung von einer Antenne auf eine der zur Auswahl montierten anderen Antennen, die man nach Bedarf auswechseln kann. brutto **DM 79.—**

Röhren- und Antennen-Anlagen — SCHÄFER fragen

JUSTUS SCHÄFER
Antennen- u. Röhrenversand, 435 RECKLINGHAUSEN, Dorstener Str. 12, Postfach 1371, Tel. 22622

---

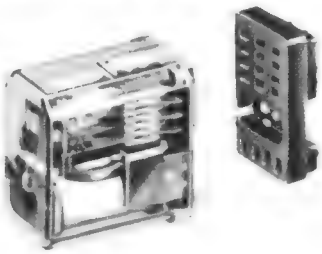
neu **RIM-Bausteinfibel**



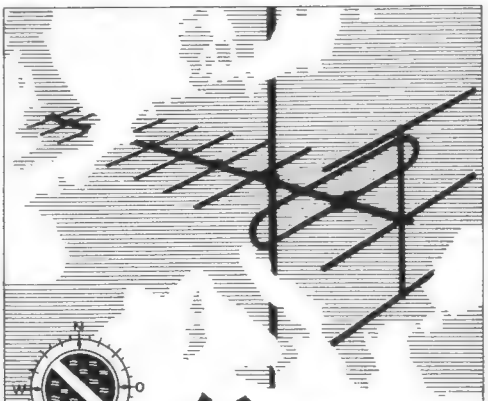
in erweiterter Neuauflage. Gesamtausgabe DM 3.— ; 1. Nachtrag allein DM 1.50 (13 neue Elektronikbausteine). Bei Nachnahme zuzüglich DM 1.20, bei Vorkasse (Postscheckkonto München 137 53) zuzüglich DM —.60 für Porto. Prospekt gratis.

RADIO-RIM **8 München 15, Abt. F 3, Bayerstr. 25**

Relais Zettler



MÜNCHEN 5
HOLZSTRASSE 28-30



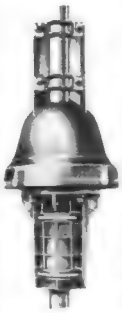
Kompass-

FS- u. UKW-Antennen
Abstandisolatoren
Zubehör

Hunderttausendfach bewährt von der Nordsee bis zum Mittelmeer.
Neues umfangreiches Programm.
Neuer Katalog 6430 wird dem Fachhandel gern zugestellt.

Kompass-Antennen · 35 Kassel
Erzbergerstraße 55/57

Neu! **Fernseh-, UKW- und Stereo-Empfang** verbessern Sie durch einen



CDR-ANTENNEN-ROTOR

ein Erzeugnis der Cornell-Dubilier Electronics, USA, wie bekannt, ab Lager **BERLIN** lieferbar.

Rotor TR 11 A dreht Antennen bis 30kg; für Rohr-⌀ bis 38mm: **DM 147.–**

Rotor TR 2C dreht Antennen bis 70kg; für Rohr-⌀ bis 55 mm: **DM 179.50**

Preise einschließl. Steuergerät 220 V∿ völlig **geräuschlos** arbeitend.
Schnelle Montage. Rotore für große Lasten auf Anfrage.

Händleranfragen willkommen!

R. Schünemann, Funk- und Meßgeräte
1 Berlin 47, Neuhofer Straße 24, Telefon 601 8479

VITROHM-Schichtwiderstände, Wertangabe nach Farbcode (IEC-Norm). Ungewendelter Kohlewiderstand, Toleranz 10 %, induktionsfrei. Widerstandsrohr in Kunststoff eingebettet. Axialer Drahtanschluß an Widerstandskörper angelötet.

VITROHM-Widerstands-Skala (Lagerwerte) – Bitte Mengenrabatt beachten! –

Ω	Ω	kΩ	kΩ	MΩ
10	200	3,6	68	1,2
11	220	3,9	75	1,3
12	240	4,3	82	1,5
13	270	4,7	91	1,6
15	300	5,1	100	1,8
16	330	5,6	110	2,0
18	360	6,2	120	2,2
20	390	6,8	130	2,4
22	430	7,5	150	2,7
24	470	8,2	160	3,0
27	510	9,1	180	3,3
30	560	10	200	3,6
33	620	11	220	3,9
36	680	12	240	4,3
39	750	13	270	4,7
43	820	15	300	5,1
47	910	16	330	5,6
51	kΩ	18	360	6,2
56	1,0	20	390	6,8
62	1,1	22	430	7,5
68	1,2	24	470	8,2
75	1,3	27	510	9,1
82	1,5	30	560	10
91	1,6	33	620	11
100	1,8	36	680	12
110	2,0	39	750	13
120	2,2	43	820	15
130	2,4	47	910	16
150	2,7	51	MΩ	18
160	3,0	56	1,0	20
180	3,3	62	1,1	22

0,5 Watt
3 mm ⌀ × 100 mm lang
10 Ω–22 MΩ ..... –.15
10 St. je Ohmwert 1.20
100 St. je Ohmwert 8.–

1,0 Watt
6 mm ⌀ × 19 mm lang
100 Ω–22 MΩ ..... –.25
10 St. je Ohmwert 1.40
100 St. je Ohmwert 15.–

2,0 Watt
6,4 mm ⌀ × 32 mm lang
300 Ω–22 MΩ ..... –.30
10 St. je Ohmwert 2.20
100 St. je Ohmwert 19.–

Drahtwiderstände
mit Abgreifschelle
4 W ..... –.80 DM
6 W ..... –.90 DM
10 W ..... 1.20 DM
20 W ..... 1.80 DM

vorrätige Werte:
50/100/200/300/400/500/600/800 Ω
1/1,5/2/3/4/5/7,5/10 kΩ

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Fernruf 5 20 32/33

QUARZ 1 x 1

Broschüre über Quarze. Technische Grundlagen, Anwendung und wirklich erprobte Röhren- und Transistorschaltungen für alle Quarzfrequenzen.
DIN A 6, 44 Seiten, Kunstdruck.
Preis DM 4.80 plus Nachnahme-Porto.
Für Quarze aller Art Prospekte frei.

Wuttke-Quarze, 6 Frankfurt/M. 10
Hainerweg 271, Telefon 61 52 68, Telex 4-13 917

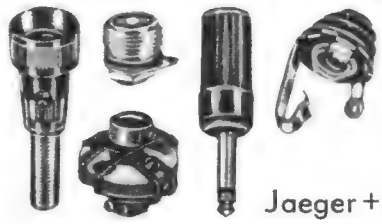
Wir kaufen laufend

elektronische Bauteile

aus Industriebeständen.
Offerten unter Nr. 4249 S

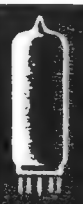
Rundfunk-Transformatoren
für Empfänger, Verstärker, Meßgeräte und Kleinsender

Ing. Erich und Fred Engel GmbH
Elektrotechnische Fabrik
62 Wiesbaden-Schierstein



Bauelemente für Elektronik
fabriziert und liefert preisgünstig

Jaeger + Co. AG Bern (Schweiz)



RÖHREN-Blitzversand

Fernseh - Radio - Tonband - Elektro - Geräte - Teile

DY 86	2.70	EF 80	2.45	EY 86	2.75	PCF 82	3.15	PL 36	4.85
EAA 91	1.95	EF 86	2.95	PC 86	4.65	PCF 86	4.45	PL 81	3.40
EABC 80	2.45	EF 89	2.50	PC 88	4.95	PCL 81	3.25	PL 500	5.95
ECC 85	2.70	EL 34	5.45	PCC 88	4.25	PCL 82	3.30	PY 81	2.70
ECH 81	2.75	EL 41	3.25	PCC 189	4.25	PCL 85	3.95	PY 83	2.70
ECH 84	3.30	EL 84	2.25	PCF 80	2.95	PCL 86	3.95	PY 88	3.55

F. Heinze, 863 Coburg, Großhdlg., Fach 507 / Nachnahmeversand

---

Antennensteckrohre (feuerverzinkt)
Stahlpanzerrohr (VDE 0855, beacht.)
2 m lang, 37 mm ⌀ DM 7.50, 10 Stück DM 71.25

Kunststoff-Mastkappen	10 Stück	DM 1.50
Befestigungsschellen	1 Stück	DM –.55
Antennenrohr-Gußfüße	1 Stück	DM 3.95

Großabnehmer fordern Sonderangebot

Manfred Renner 84 Regensburg 2 Postfach

FERNSEH-ANTENNEN

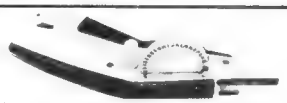
Beste Markenware

VHF, Kanal 2, 3, 4	DM
2 Elemente	22.—
3 Elemente	28.—
4 Elemente	34.—
VHF, Kanal 5-11	
4 Elemente	8.50
6 Elemente	14.50
10 Elemente	19.80
14 Elemente	26.90
UHF, Kanal 21-60	
6 Elemente	8.50
12 Elemente	16.30
16 Elemente	21.50
22 Elemente	26.90
26 Elemente	29.90
Gitterantenne	
11 dB	14.80
14 dB	24.50
Weichen	
240-Ohm-Ant.	6.50
240-Ohm-Empf.	5.—
60-Ohm-Ant.	7.50
60-Ohm-Empf.	5.50
Bandkabel pro m	0.15
Schlauchk. pro m	0.25
Koaxialk. pro m	0.55

Nachnahmeversand

BERGMANN
437 Marl-Hüls
Bergstr. 42, Tel. 3475

DYMO - M 10
Lieferung sofort ab Lager! **NEU!**



Mit dem DYMO-M 10-Prägesystem können Sie zum Kennzeichnen 6 verschiedene Schildertypen herstellen. Sie haben die Wahl zwischen 13 verschiedenen Farben und können die Schilder in Sekundenschnelle herstellen.
Ausführl. Beschreibung, auch über das gesamte Lieferpr., bitte anfordern!

DIETRICH SCHURICHT 28 Bremen, Richtweg 30
Telefon (04 21) 32 14 44 · Telex 02-44 365

METALLGEHÄUSE
für Industrie und Bastler

PAUL **LEISTNER** HAMBURG
HAMBURG-ALTONA-CLAUSSTR. 4-6

EILDIENST

Reparaturen von Funksprechgeräten aller Fabrikate werden schnellstens ausgeführt.
Sonderanfertigungen und Zubehör (Tonruf, Autoantennen, Akkusatz usw.) Handfunksprechgeräte der Typen HaFuG/63 und „minifunk" im eigenen Herstellungsprogramm (FTZ-Nr. K 399/63, K 432/63, K 480/64).

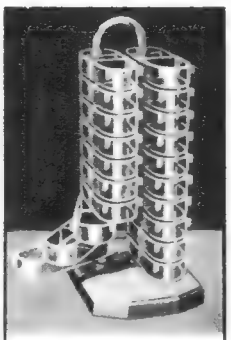
Ing.-Büro W. Brunner
6233 Kelkheim/Taunus, Postfach 221

DRILLFILE
Konische Schäl-Aufreibebohrer

für Autoantennen-, Diodenbuchsen-, Chassis-Bohrungen usw.

Größe 0 bis 14 mm ⌀,	netto	DM 23.-
Größe I bis 20 mm ⌀,	netto	DM 34.-
Größe II bis 30,5 mm ⌀,	netto	DM 57.-
Größe III bis 40 mm ⌀,	netto	DM 145.-
1 Satz = Größe 0-I+II,	netto	DM 112.-

Artur Schneider 33 Braunschweig Donnerburgweg 12



SORTIMENTKÄSTEN
schwenkbar, übersichtlich, griffbereit, verschied. Modelle
Verlangen Sie Prospekt 19
MÜLLER + WILISCH
Plasticwerk
8133 Feldafing bei München

Hände frei

beim Sprechfunk mit

Tagoshi F 100 P

durch seine neue zweckmäßige Bauform

Große Reichweite durch 10 Hochleistungstransistoren

Einfache Bedienung durch sinnvolle Konstruktion

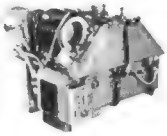
Nützliche Anschaffung durch vielseitige Einsatzmöglichkeiten. 4 Frequenzgruppen.

Generalvertrieb: **ELECTRONICA**
Elektronica-Vertr.-GmbH
405 Mönchengladbach
Stepgesstr. 50-52, T. 24237
Telex: Electronic 08-52632

Bezirksvertreter gesucht

FEMEG

SONDERPOSTEN



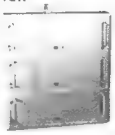
US-Army-Dezi-Endstufe 100 W Frequenzbereich 225—399,9 MHz, Röhren 4 x 150 A, angeflanschtes Gebläse mit Motor, Heizspannung 6 V, 5 A, Anodenspannung 900 V, 500 mA, die Geräte sind ungebraucht, sehr guter Zustand, ohne Röhren **DM 945.—**

US-Army-Ballon Theodolit mit 2 Entfernungsbereiche, guter Zustand **DM 235.—**

Morsetasten der ehemaligen deutschen Wehrmacht, stabile Ausführung **DM 18.60**

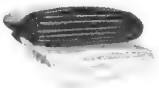
US-Army-Bodenschall-Registriergerät mit eingebautem Magnetband-Aufzeichner, Oszillograph, 4 Schallmikrophone, Kabel, Bedienbox, div. Zubehör und Tragetasche, ungebraucht, sehr guter Zustand Preis auf Anfrage

US-Army-Horizontalkreisel Type J-15611-1, gebraucht, gut erhalten Preis auf Anfrage



UKW-Funksprech-Fahrzeuganlage USE 102-2, 10 W, Bereich 156—174 MHz, FTZ-zugelassen, 6 Kanäle, quarzgesteuert, Empfänger 3-fach-Super, Bediengerät, Zerhackersatz für 24 V, sehr guter Zustand Preis auf Anfrage

US-Kleinakku, vielseitig verwendbar, neu, ungebr. in Vakuumdose. 1 Satz bestehend aus: 1 Batterie BB 51 6 V, Größe 106 x 33 x 33 mm, 100 mA, 3 Batterien BB 52 je 36 V, Größe 106 x 36 x 33 mm, 20 mA, Entladezeit ca. 4 Stunden **DM 8.90**



Sonderposten fabrikneues Material US-Kunststoff (Polyäthylen), Folien, Planen. Abschnitte 10 x 3,6 m = 36 qm, transparent, vielseitig verwendbar zum Abdecken von Geräten, Maschinen, Autos, Bauten, Gartenanlagen usw., Preis per Stück **DM 16.85**
Abschnitte 8 x 4,5 m = 36 qm, **schwarz, undurchsichtig,** besonders festes Material. Preis per Stück **DM 23.80**

FEMEG, Fernmeldetechnik, 8 München 2, Augustenstr. 16
Postscheckkonto München 595 00 · Tel. 59 35 35

PHILIPS-Stereo-Verstärker AG 9016

Kleiner, leistungsfähiger Stereo-Verstärker zur Erstellung einer Heim-Stereoanlage. Durch flache Bauweise leicht in Regalen und Schränken unterzubringen.

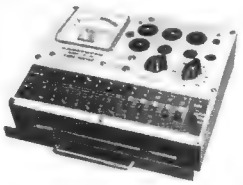
Betriebsartenschalter zur Umschaltung auf Plattenspieler, Tonband oder Rundfunk. Getrennte Regler für Lautstärke, Höhen, Tiefen und Balance. Mono/Stereo-Umschalter.

Technische Daten:

Eingangsempfindlichkeit:	Plattenspieler, Radio, Tonbandgerät: 150 mV bei 2 W Ausgangsleistung
Ausgangsleistung:	Stereo 2 x 2 Watt, Mono 4 Watt
Impedanz:	5 Ohm
Frequenzbereich:	40—18 000 Hz
Klangregelung:	Höhen (10 000 Hz) + 10 dB bis — 10 dB; Tiefen (40 Hz) + 12 dB bis — 10 dB
Bestückung:	2 x ECC 83, 2 x EL 95
Stromversorgung:	220/110 V
Leistungsaufnahme:	ca. 30 Watt
Maße:	305 x 225 x 95 mm

Barpreis **DM 99.50**
Anzahlung **DM 10.—**
10 Monatsraten à **DM 9.50**

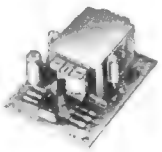
LAFAYETTE-Röhrenprüfgerät Modell TE 50



Ein modernes tragbares Röhrenprüfgerät f. Service, Werkstatt und Bastler. Zum Prüfen aller handelsüblichen Röhren einschl. Compactron — und Nuvistorröhren. Eine Metallschublade enthält Anleitung (englisch einschließlich deutscher Übersetzung) Röhrentabelle und Vergleichsliste.
Maße: 250 x 210 x 70 mm / Gewicht ca. 3 kg
Lieferung komplett mit Anleitung und Kunststofftasche

Preis erheblich gesenkt: Barpreis **DM 115.—**
Anzahlung **DM 12.—**
10 Monatsraten à **DM 11.—**

ASCO-Transistorverstärker



TV/6 für 6 Volt und TV5/9 für 9 Volt Betriebsspannung

Ein hochwertiger Verstärker für Rundfunk-Phono oder Sprechanlagen, der allen Ansprüchen gerecht wird.

Nettopreis: 1 St. DM 29.-, ab 10 St. DM 25.-

KOCH-Netzteil 9 Volt

geeignet für TV5/9 und allen Transistor-Radios mit mit 6 - 12 Volt Betriebsspannung

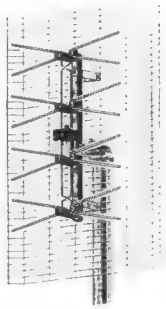
Nettopreis: 1. St. DM 29.-, ab 10 St. DM 25.-

Siliziumgleichrichter mit Rändelgehäuse

zu einem einmaligen Preis. Laufend lieferbar. Für Serienfertigung bestens geeignet. Durch Parallelschaltung kann jede gewünschte Stromstärke erreicht werden (für Schweißgeräte u.s.w.)

		1 St.	10 St.
MR 322	35Veff/18Amp	DM 5.50,	4.50
MR 323	70Veff/18Amp	DM 6.50,	5.-
MR 326	280Veff/18Amp	DM 12.60,	10.-

sto elektronik
Siegfried BROSCH · 8952 Marktoberdorf
Heelstraße 10 · TELEFON (08342) 2039
ANRUFBEANTWORTER



FUBA
UHF-Gitter-Antennen
Band IV/V — Kanal 21-60

2 Ganzw.-Dipole	12.90
3 Ganzw.-Dipole	15.90
4 Ganzw.-Dipole	19.90

Fuba-Filter

Mast-240 oder 60	6.50
Empf.-240 oder 60	4.50
Bandkabel vers.	—.15
Schlauchkabel vers.	—.23
Schlauch-Schaum vers.	—.29
Koaxialkabel vers.	—.49

Sämtliches Zubehör — Liste anfordern! —

Nachnahme-Versand
Ab DM 150.— franko

DIGÜ
Antennen und Zubehör
419 Kleve, Postfach 1

Halbleiter - Service - Gerät HSG

- Ein Prüfgerät für Transistoren aller Art
- Ein Meßgerät für Dioden bis 250 mA Stromdurchgang
- Für Spannungsmessungen bis 250 V mit 10 000 Ω/V
- Für Widerstandsmessungen bis 1 MΩ
- Mit einstellbarer Belastung beim Messen von Transistorgeräte-Stromquellen usw.
- Fast narrensichere Bedienung für jedermann
- Prospekt anfordern!

MAX FUNKE K.G. 5488 Adenau
Spezialfabrik für Röhrenmeßgeräte

PHILIPS-Tonbandgerät RK 14

Vierspurgerät, Bandgeschwind. 9,5 cm/sec, 18-cm-Spulen, max. Spieldauer 8 Std., Tricktaste, Mischpult, Frequenzumfang 50 bis 14 000 Hz, 2,5-W-Endstufe, Leistungsaufnahme 60 W, Gehäuse aus schlagfestem Polystyrol, zweifarbig grau.
Abmessungen 350 x 300 x 170 mm, Gewicht 8 kg.

(Teilzahlung nicht möglich) Barpreis **DM 245.—**

Die Aufnahmen sind urheberrechtlich geschützt. Werke der Musikliteratur sind nur mit Einwilligung der Urheber bzw. deren Interessenvertretung und der sonstigen Berechtigten, z. B. GEMA, gestattet.

PHILIPS-Electrophon-Plattenspieler SK 65

Plattenspieler im eleganten Holzkoffer. Unabhängig vom Radio durch eingebauten Verstärker und durch Lautsprecher im getrennt aufstellbaren Deckel. Es können Platten aller Größen und Geschwindigkeiten mit Mikro- und Normatrillen abgespielt werden.
Stufenloser Klangregler, autom. Ausschalter, versenkbarer Bobby für M 45-Platten. Originalverpackt!

(Teilzahlung nicht möglich) Barpreis **DM 89.—**

Völkner
Radio- und Elektrohandlung
33 BRAUNSCHWEIG
Ernst-Amme-Straße 11, Tel. 5 20 32, 5 20 33

Radioröhren
Spezialröhren

Dioden, Transistoren
und andere **Bauelemente**
ab Lager preisgünstig lieferbar

Lieferung
nur an Wiederverkäufer

W. WITT
Radio- und Elektrogroßhandel
85 NÜRNBERG
Endterstraße 7, Telefon 44 59 07

BERNSTEIN-Service-Set
„Allfix"

BERNSTEIN

Werkzeugfabrik Steinrücke KG
563 Remscheid-Lennep
Telefon 6 20 32

Grundig · Philips · Uher · Revox

Telefunken

Tonband-geräte 1964/65

Gema-Einwilligung vom Erwerber einzuholen

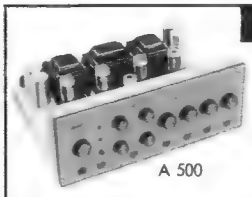
Nur **originalverpackte fabrikneue Geräte.** Gewerbliche **Wiederverkäufer** und **Fachverbraucher** erhalten **absoluten Höchstrabatt** bei **frachtfreiem Expreßversand.**
Es lohnt sich, sofort **ausführliches** Gratisangebot anzufordern.

E. KASSUBEK K.-G.
56 Wuppertal-Elberfeld
Postfach 1803, Telefon 0 21 21/3 33 53

Deutschlands älteste Tonbandgeräte-Fachgroßhandlung. Bestens sortiert in allem von der Industrie angebotenem Sonder-Zubehör.

---

harman kardon



A 500

HI-FI STEREO VERSTÄRKER
made in USA

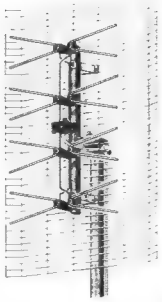
30 Watt (2 x 15) Modell A 300 **nur DM 395.-**
50 Watt (2 x 25) Modell A 500 **nur DM 540.-**

Frequenzgang 15-70000 Hz ± 1 dB; Klirrfaktor unt. 1 % bei Volleistung; 14 Röhrenfunkt. + 2 Silizium-Dioden; Beampower-Gegentaktstufen; Übertrager mit korngerichteten Stahlblechen; Gleichstromheizung; Siliziumnetzteil; Telefunkenröhren.
Eing.: Magn.+Krist. TA, TB-Kopf, TB, Radio.

Bestellen Sie sofort!
Versand p. Nachn., Rückgaberecht innerhalb 5 Tagen!

ULTRASCOPIC
8 München 2
Sendlinger Str. 23
Telefon 24 15 12

Die größten Erfolgsschlager des Jahres zum Sonderpreis:



Gitterantennen K 21-60
2 Elemente 8.— 6 Elemente 15.—
4 Elemente 12.50 8 Elemente 17.50

Mastbandweichen
240 Ohm 4.50 60 Ohm 5.10

Empfängerbandweichen
240 Ohm 3.— 60 Ohm 4.20

Unter 10 Stück je Type oder 25 St. sortiert oder Muster, 20% Aufschlag. Nachnahmeversand, Verpackung frei o. jeglichen Abzug.

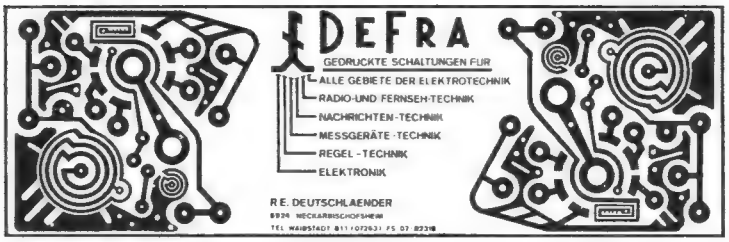
RAEL-NORD-Großhandelshaus, Inhaber Horst Wyluda
285 Bremerhaven-L, Bei der Franzosenbrücke 7
Telefon (0471) 44486

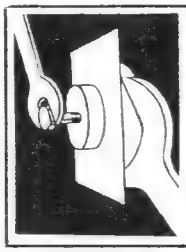
KLEIN-OSZILLOGRAF
„miniszill"
DM 199.80

Kompletter Bausatz einschl. Röhren. Das ideale Meßgerät für Werkstätten, Amateure sowie für Lehrzwecke an Schulen usw.

Ausführliche Baumappe auch einzeln erhältlich, Schutzgebühr DM 3.– zuzüglich Versandkosten. Auch auf Teilzahlung.

Alleinvertrieb:
Blum-Elektronik 8907 Thannhausen, Tel. 494

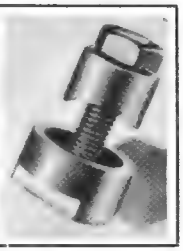




REKORDLOCHER

In 1½ Min. werden mit dem REKORD-LOCHER einwandfreie Löcher in Metall und alle Materialien gestanzt. Leichte Handhabung – nur mit gewöhnlichem Schraubenschlüssel. Standardgrößen von 10-65 mm ∅, DM 9.75 bis DM 52.–

W. NIEDERMEIER · MÜNCHEN 19
Guntherstraße 19 · Telefon 67029



HEGO

Schichtdrehwiderstände
Einstellregler
Flachdrehkondensatoren

Verlangen Sie Prospekte!

Metallwarenfabrik Gebr. Hermle
7209 Gosheim/Württ., Postfach 38

AKTUELL UND INTERESSANT

Fordern Sie noch heute unsere neue Preisliste mit den **Messe-Neuheiten** an, enthaltend:

Fernsehgeräte – Kofferradios – Tonbandgeräte – Plattenspieler – Zubehör

JÜRGEN HÖKE
Großhandel – 2000 Hamburg-Fuhlsbüttel, Alsterkrugchaussee 592, Telefon 59 91 63

OmniRay

Elektronische Meßgeräte
Elektronische Bauelemente
Steuer- und Regelungstechnik
Telemetrie-Geräte und -Anlagen

Omni Ray GmbH
Nymphenburger Straße 164
8 München 19 Telephon 6 36 25
Telex 05-24 385

Tokai Sprechfunk

SOMMERKAMP ELECTRONIC GMBH
4 Düsseldorf, Adersstr. 43, Tel. 0211/2 37 37, FS 08-587 446
Wir beraten Sie gerne: Berlin 13 25 11, Hannover 66 46 11, Frankfurt 72 69 37, Karlsruhe 56 09 8, Köln 36 39 1, Stuttgart 78 93 80, München 36 00 66

TRANSFORMATOREN

Serien- und Einzelherstellung von M 30 bis 7000 VA
Vacuumtränkanlage vorhanden
Neuentwicklungen kurzfristig

Herbert v. Kaufmann
2 Hamburg 22, Menkesallee 20

CDR-Antennen-Rotoren

mit Sichtanzeige
für Fernseh-, UKW- und Spezialantennen

CDR-Rotor TR-11 E f. Antennen bis 40 Pfund **DM 147.80**
CDR-Rotor TR-2 CM f. Antennen bis 140 Pfund **DM 179.50**
CDR-Rotor AR-22 E f. Antennen bis 140 Pfund mit Richtungsvorwahl **DM 185.–**

Alle Rotoren 220 V~. Montage in wenigen Minuten. Rotoren für schwere und überschwere Antennen stets auf Lager.

Ing. Hannes Bauer
ELEKTRONISCHE GERÄTE
86 Bamberg, Postfach 2387
Telefon 09 51/2 55 65 und 2 55 66

Zunderfest –

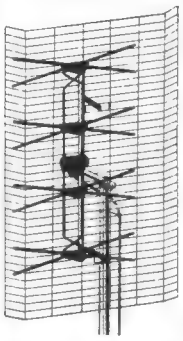
bis zum letzten Span;
denn die Spitze ist massiv

Reinnickel

PICO »Post«
30 W, 6, 12, 24 V

eigens für die Fernmeldetechnik, auch sonst erprobt und bewährt, löst vielleicht auch Ihre Probleme. In Verbindung mit dem **Spezial-Post-Trafo 40 VA,** 220/6-5 V, ideal vor allem auch für Labor und Service.

LÖTRING Abt. 1/17
1 BERLIN 12, FERNSCHREIBER 01-81 700



KONNI-REKORD-UHF-Antenne 30.–
Band 4-5, Ka. 21-60

VHF-Antennen
4 Elemente **10.–**
6 Elemente **15.–**
7 Elemente **17.50**
10 Elemente **21.50**
15 Elemente **27.50**

UHF-Antennen
7 Elemente **10.–**
11 Elemente **15.50**
15 Elemente **17.50**
17 Elemente **20.–**
22 Elemente **27.50**

Antennenweichen
FA 240 Ohm **8.–**
FA 60 Ohm **8.50**
FE 240 Ohm **4.50**
FE 60 Ohm **5.75**
Bandkabel m **0.16**
Schlauchka. m **0.28**
Koaxkabel m **0.60**

K. DÜRR
Antennenversand
437 MARL-HÜLS
Postfach 1
Waldsiedlung

FERNSCHREIBER

Miete oder Kauf bzw. Kauf-Miete. Ankauf-Verkauf. Lochstreifenzusatzgerät. Inzahlungnahme. Unverbindl. Beratung. Volle Postgarantie.

Bernhart & Co., Ing.-Büro
2 Hamburg 11, Hopfensack 20, Sa.-Nr. 22 69 44, FS 2-14 215 (beco hmb)

Reparaturen
in 3 Tagen
gut und billig

LAUTSPRECHER
A. Wesp
SENDEN / Jller

Techniker

Technikum
7858 Weil am Rhein
Staatlich genehmigte Fachschule

Ausbildung zum

TECHNIKER

Fachrichtungen Maschinenbau, Betriebstechnik, Elektrotechnik, HF-Technik, Bau

Studienführer 2 kostenlos

Betriebswirt

Seminar
für Betriebswirtschaft
am Technikum
7858 Weil am Rhein

Ausbildung zum

technischen Betriebswirtschaftler

Technisch-kaufmännische 3semestrige Ergänzungsschule

Auf Draht bleiben durch Studium moderner Fachbücher

Immer das Neueste
„RIM-Literaturfibel mit Nachtrag"
Katalog „Vielfach-Meßinstrumente"
gratis – Postkarte genügt

RADIO-RIM · Abt. Literatur · 8 München 15 · Postfach 275

Preiswert!

Röhren
Widerstände
Kondensatoren

Fichtner & Vittozzi
22 Elmshorn/Holst.
Postfach 363

Blaupunkt-Autoradio 1965/66

Bremen	120.-	Essen	190.-
Stuttgart	170.-	Frankfurt	
Köln	350.-	(UKW-MW-LW-KW)	235.-
Lido 95 300	168.-	Derby 95 700	218.-
Hamburg	158.-	Riviera Omnimat	290.-

Zubehör, Entstörmaterial und Antennen für alle Fahrzeugtypen zu günstigen Preisen (36 %) auf Lager. Prospekte kostenlos.

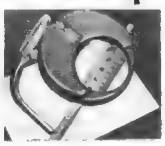
Sonderangebot! PHILIPS-Sport (MW-LW) einschl. Blende, Knöpfe und Befestigungsmat. DM 98.- — Nachnahmeversand ab Aachen

W. Kroll, Radiogroßhdlg., 51 Aachen, Postfach 865, Tel. 3 67 26

Gleichrichtersäulen u. Transformatoren in jeder Größe, für jed. Verwendungszweck: Netzger., Batterielad., Steuerung, Siliziumgleichrichter

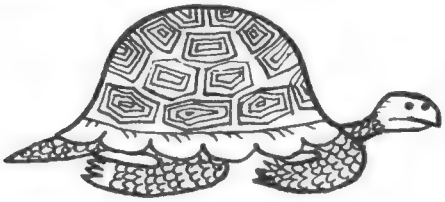
MAIER
EISLINGEN/FILS

Leuchtlupen für jeden Zweck



Ca. 2,5fache Vergrößerung. 6 verschiedene Aufstell-, bzw. Befestigungsmöglichkeiten. Preise zwischen DM 60.- und DM 153.- Fordern Sie bitte ausführlichen Prospekt an.

Paul Lehmann, 1 Berlin 30, Berchtesgadener Straße 8



SPEZIALITÄT: SOLIDE QUALITÄT...

Heninger liefert alle Ersatzteile in grundsolider Qualität

Ersatzteile durch **HENINGER**

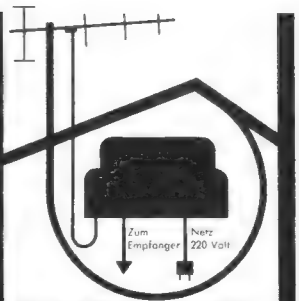
der Versandweg ... sehr vernünftig!

mehr fürs Geld

Walter antenne

Hohe Rabatte + 3 % Skonto gewähren wir Ihnen auf unser Antennen- und Filterprogramm

Bitte Prospekt anfordern



Stromversorgung + Verstärker = 1 Einheit

TRU 1 UHF-Antennen-Verstärker für Unterdach-, Mast- u. Wandmontage schnelle und einfache Montage

Wesentliche Verbesserung des UHF-Empfangs für Band IV/V

Gewinn: Kanal 21 = 12 db
Kanal 38 = 11 db Kanal 60 = 9 db

2 abgestimmte versilberte Kammern
Mesa-Transistor AF 139
60/240 Ohm Ein- und Ausgang eingerichtet für Dauerbetrieb

DM 59.- (netto)
Bei Bestellung Kanal angeben

Für Weiterverarbeiter auch als UHF-Verstärker-Baustein lieferbar: Erforderliche Gleichspannung 9-14 V, Gesamtstrom 3,2 mA, Eingang u. Ausgang je 60 Ohm, abstimmbar, gesamt. Band IV/V, Außenmaße: 40x25x15 cm

Preis auf Anfrage

Walter antenne

W. Drobig
435 Recklinghausen 6
Ruf (0 23 61) 2 30 14

Systemerneuerte Bildröhren

1 Jahr Garantie, 18 Typen
Ein Vorteil für Ihre Werkstatt!

Preisbeispiele:

AW 59–90	82.00 DM	MW 53–80	75.00 DM
AW 53–80	74.00 DM	MW 43–64	55.00 DM
AW 43–88	53.00 DM	MW 43–69	55.00 DM

Ab 10 Stück Mengenrabatt, ohne Altkolben 5,00 MP, Präzisionsklasse „Labor" 4,00 MP. Bitte fordern Sie unseren Katalog an mit 200 Seiten Sonderangeboten in Zubehörteilen.

Wir kaufen unverkratzte Altbildröhren an.
Einige Vertretungsgebiete noch frei.

BILDRÖHRENTECHNIK – ELEKTRONIK
Oberingenieur

HEER

465 Gelsenkirchen, Ebertstr. 1–3, Ruf 21507 u. 21588

Neu! ANTIROST *Neu!*

entrostet mühelos auf chem. Wege Eisenteile – Bleche – Chrom usw. Wandelt Rost in Rostschutzverbindung für sofortige Nachlackierung.
Plastikflasche 100 ccm DM 2.50 + NN-Gebühren.

Nachnahme-Versand Heinrich Schäfer
8911 Dettenhofen 28

Restposten!
Telefunken Stereo-Verst. kompl. Listenpreis 175.00, jetzt 64.00
NF-Verst.-Baustein 2 W, f. Schallplatten- u. Tonb.-Verst. netto 11.50
EL 84 dazu netto 2.60
dito, 3 Watt, komplett 14.50
ECL 82 dazu netto 4.40
Verl. Sie Schlagerl. m. Rückporto
Georg Walch
Radiomechaniker, 6502 Mainz-Kostheim, Bregenzer Str. 4

Fernsehdiode
BY 100

bei 10 St. je DM 2,20
bei 50 St. je DM 2,–
bei 100 St. je DM 1.90

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

TONBANDFREUNDE!
Das **erste und einzige** Gerät zum Selbstbauen!
FOTOAMATEURE!
Günstigste Sonderangebote fast aller Weltmarken!
Kostenlose Broschüre F 5 anfordern.
Bernhart & Co., 2 Hamburg 11, Hopfensack 20
Telefon 22 69 44, Fernschreiber 02-14 215

FOTO-ELEKTRONIK

TONBÄNDER
Langspiel 360 m
DM 8.95, Doppel-Dreifach, kostenloses Probeband und Preisliste anfordern.
ZARS
1 Berlin 11
Postfach 54

Alle
Einzelteile
und Bausätze für elektronische Orgeln
Bitte Liste F 64 anfordern!

DR. BÖHM
495 Minden, Postf. 209

Rundfunk- u. Fernsehfachgeschäft

über 30 Jahre bestehend, mit großen Umsätzen und guter Netto-Rendite, aus Altersgründen z. verkaufen oder z. verpachten. Lage West-Berlin, Hauptgeschäftsstr.

Nur ernstgemeinte Zuschriften von Bewerbern mit Referenzen erbeten unter Nr. 4313 W an den Franzis-Verlag.

Das kleinste Zangen-Amperemeter mit Voltmeter
Umschaltb. Modelle!

Bereiche: 5/10/25/50/60 125/300 Amp. 125/250/300/600 Volt
Netto **108 DM**
Prospekt FS 12 gratis!
Elektro-Vers. KG W. Basemann
636 Friedberg, Abt. B 15

GENERAL

TG-103-A-Funksprechgeräte mit FTZ-Nr. K 388/62, per Paar einschl. Zubehör netto **DM 285.-**
Spesenfr. Nachn.-Vers.
Hans J. Kaiser
Import-Export
69 Heidelberg, Postf. 1054

Schaltungen
von Industrie-Geräten, Fernsehen, Rundfunk, Tonband
Eilversand
Ingenieur Heinz Lange
1 Berlin 10
Otto-Suhr-Allee 59

Reparaturkarten TZ-Verträge
Reparaturbücher, Nachweis- und Kassenblocks sowie sämtl. Drucksachen liefert gut und preiswert
„Drüvela"
DRWZ., Gelsenkirchen 1

Besteingeführtes
Radio-Fernseh-Phono-Fachgeschäft

in rhein. Großstadt, Stadtmitte, Hauptgeschäftsstraße, Alters wegen kurzfristig zu verpachten oder zu verk. Jahresumsatz ca. 600000 DM. Große Schallplattenabteilung. Werkstatt im Hause. Ladenlokal 110 qm. Zwei-Etagenwohnung kann mit übernommen werden.
Ernsthafte Interessenten, die auch über nachweislich genügend Barkapital verfügen, wollen sich melden unter Nr. 4314 X

Fachgeschäft für Radio-Fernseh-Phono

in München, gute Geschäftslage, krankheitshalber zu verkaufen.
Preis DM 25.000 u. Ware.
Zuschr. unter Nr. 4315 Z

Gleichrichter-Elemente

auch f. 30 V Sperrspg. und Trafos liefert
H. Kunz KG
Gleichrichterbau
1000 Berlin 12
Giesebrechtstraße 10
Telefon 32 21 69

BILDRÖHREN

aus eigener Fabrikation, systemerneuert mit 1 Jahr Garantie

Preisbeispiele:
AW 53-88 DM 70.– AW 59-90 DM 80.–
AW 53-80 DM 72.– MW 53-80 DM 75.–
bei Lieferung eines unverkratzten Altkolbens. Lieferung sofort per Nachnahme. Ab 3 St. frachtfrei. Ab 5 St. 5% Mengenrabatt.

Fernseh-Servicegesellschaft mbH
66 Saarbrücken, Dudweilerlandstr. 149
Ruf 22584 und 25530

FS-Reparatur-Werkstatt

mit großem Kundenstamm,
teils Vertragskunden auf 5 Jahre, (Telefon, kompl. Werkstatteinrichtung vorhanden) in München zu verkaufen.

Eilangebote erbeten an Funk-Fernsehtechnik, 8 München 61, Postfach 3

Werkstatthelfer für Radio- und Fernsehtechniker
von Dr. Adolf Renardy
Auf 36 Seiten (118 x 84 mm) bringt unser Büchlein alles, was man nicht im Kopf haben kann.
Preis DM 1.–
Wilhelm Bing Verlag
354 **Korbach**

Sortimente
Skalenzugfedern

DM 1,70
(Mengenrabatte für Großhändler)
Hohlnieten, Lötösen, Nietlötösen, vers.
in kleinen Mengen günstig ab Lager.
Liste anfordern!

R. Merkelbach KG
43 Essen, Maxstr. 75
Postfach 1120

FS-Fachgeschäft gesucht

Fachmann wünscht Kauf oder Pacht eines Geschäftes ab DM 300000.- Jahresumsatz
Diskretion zugesichert

Angebote erbeten unter Nr. 4319 D

UHF-Tuner-REPARATUREN

kurzfristig und preiswert.
ELEKTRO-BARTHEL
55 Trier, Saarstraße 2

Kaufe:
Spezialröhren
Rundfunkröhren
Transistoren
jede Menge
gegen Barzahlung
RIMPEX OHG
Hamburg, Gr. Flottbek
Grottenstraße 24

Zahle gute Preise für
RÖHREN
und
TRANSISTOREN
(nur neuwertig und ungebraucht)
RÖHREN-MÜLLER
6233 Kelkheim/Ts.
Parkstraße 20

SEIT ÜBER 5 JAHRE ERNEUERTE
IKS-BILDRÖHREN

70° – 90° – 110°
Bitte fordern Sie Prospekte und Preisliste an
ANKAUF DEFEKTER BILDRÖHREN
IKS-BILDRÖHRENTECHNIK
HANS KINDLER KG 61 DARMSTADT GOETHESTR. 59

FACH-EXPORTEUR

– Elektronik/Elektrotechnik –
ist an enger Zusammenarbeit mit Industriebetrieben für den Vertrieb im Ausland interessiert.
Zentraler Export verschiedener Herstellungsbetriebe wird bevorzugt (Export-Gemeinschaft).

Angebote an den Franzis-Verlag unter Nr. 4317 B

Audiophonic Autoantenne 119 BX

- Für Allwellenempfang
- 150 cm lang
- Nicht abbrechbar
- Einbau in Minuten
- Zuleitung auswechselbar
- Günstiger Preis

Wird einmal vergessen, vor der Einfahrt in die Garage die Antenne einzuschieben, so wird sie nicht beschädigt, da die Feder nachgibt.

Lieferung nur über den Fachhandel.

Wiederverkäufer- und Fachverbraucher-Firmen erhalten Höchstrabatte. Fordern Sie bitte Datenblatt 652 bei uns an.

HG. und P. Schukat
Verkaufsorganisation
4019 Monheim
Krischerstraße 27, Tel. 0 21 73 - 21 66

Schallplatten von Ihren Tonbandaufnahmen

Durchmesser	Umdrehung	Laufzeit max.	1 – 9 Stück	10 – 100 Stück
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 3 Min.	DM 8.–	DM 6.–
17,5 cm	45 p. Min.	2 x 6 Min.	DM 10.–	DM 8.–
25 cm	33 p. Min.	2 x 16 Min.	DM 20.–	DM 16.–
30 cm	33 p. Min.	2 x 24 Min.	DM 30.–	DM 24.–

REUTERTON-STUDIO 535 Euskirchen, Wilhelmstr. 46, Tel. 28 01

EINKÄUFER

für Importeure und Fabrikanten in Spanien, USA und anderen Ländern erbittet Angebote für Geräte, Zubehör und Bauteile der elektronischen Industrie.

Ernst G. Koetz
2 Hamburg 36, Alsterarkaden 9, Tel. Sa.-Nr. 34 50 22

Wir übernehmen

ENTWICKLUNGSAUFTRÄGE

für die gesamte Elektronik, automatische Steuerungen, Transistorisieren usw.

Angebote unter Nr. 4287 N

Kondensator-Hersteller

sucht Verbindung oder Anschluß mit interessierten Bauteile-Herstellern des In- und Auslandes wegen Vertrieb und Erweiterung. Kapitalbeteiligung erwünscht.

Angebote unter Nummer 4323 H an den Verlag.

Wie wird man Funkamateur?

Ausbildung bis zur Lizenz durch anerkannten Fernlehrgang. Bau einer kompletten Funkstation im Lehrgang. Keine Vorkenntnisse erforderlich. Freiprospekt A5 durch

INSTITUT FÜR FERNUNTERRICHT · BREMEN 17

UHF-ANTENNEN
für BAND IV oder V
Anschlußmöglichkeit für 240 und 60 Ω
7 Elemente DM 8.80
12 Elemente DM 14.80
14 Elemente DM 17.60
16 Elemente DM 22.40
22 Elemente DM 28.–
Kanal 21-37, 38-60

VHF-ANTENNEN
für BAND III
4 Elemente DM 8.75
7 Elemente DM 14.40
10 Elemente DM 18.80
13 Elemente DM 25.20
14 Elemente DM 27.20
17 Elemente DM 35.60
Kanal 5-11 (genauen Kanal angeben)

VHF-ANTENNEN
für BAND I
2 Elemente DM 23.–
3 Elemente DM 29.–
4 Elemente DM 35.–
Kanal 2, 3, 4 (Kanal angeben)

UKW-ANTENNEN
Faltdipol DM 6.–
5 St. in einer Packung
2 Elemente DM 14.–
2 St. in einer Packung
3 Elemente DM 20.–
4 Elemente DM 26.–
7 Elemente DM 40.–

ANTENNEN-KABEL
50 m Bandkabel 240 Ω DM 9.–
50 m Schlauchkabel 240 Ω DM 16.–
50 m Koaxialkabel 60 Ω DM 32.–

ANT.-WEICHEN
240 Ω A.-Mont. DM 9.60
240 Ω I.-Mont. DM 9.–
60 Ω auß. u. I. DM 9.75

Vers. per Nachnahme

Verkaufsbüro für
RALI-ANTENNEN
3562 WALLAU / LAHN
Postfach 33

Rohde & Schwarz-Meßgeräte
günstig abzugeben:
Taschenvoltmeter UDT
Taschenvoltmeter UDN
Gleich- Wechselspannungsmesser
Dezivoltmeter UDND
Tastvoltmeter UTKT
Ohmscher Eichteiler
Verlustfaktor-Meßgerät
Schwebungssummer STI
RC-Summer SRV
Leistungsmeß-Sender SML
Leistungsmeß-Sender SLMR
Empfänger-Meß-Sender SMF
Empfänger-Meß-Sender SMFK
Resonanz-Frequenzmesser WAD
Frequenzmesser WIP
UKW-Frequenzmesser WID
Klirrfaktor-Meßgerät
Kapazitäts-Meßgerät KRH
Durchgriffs-Kapazitätsmesser KKH
Selbstinduktions-Meßgerät LRH
Leitwertmesser VLU
Leitwertmesser VLUK
Logar. Anzeigeverstärker UVN
Aperiodischer Meßverstärker
Krinner 8 München 13
Hohenzollernstr. 58, Tel. 33 10 79

Vom FACHARBEITER zum

TECHNIKER

staatlich genehmigte Fachschule
Maschinenbau und Elektrotechnik
Tagesunterricht 2 Semester
Beginn: 31. Mai und Oktober 1965
TLI STUTTGART, 7 Stuttgart 1
Stafflenbergstraße 32

Tagesschule oder Fernschule
FÜHRUNGS-Kräfte der Wirtschaft
Über 12 000 Absolventen sind tätig als
- Ingenieur
- Konstrukteur
- Techniker
- Werkmeister

TECHNIKUM f. Metall, Elektro, Holz, Bau
Heizung und Lüftung
HANDWERKER FRAGE AN!!
TEWIFA 7768 Stockach/Bodensee

TECHNIKER / INGENIEUR

Die SGD führte Berufstätige zu staatl. geprüften Ingenieuren (ext.) und anderen zukunftsreichen Berufen durch Fern- und kombinierten Unterricht*. Es bietet sich Ihnen ein anerkannter Studienweg neben Ihrer Berufsarbeit. Kontakte in über 80 örtlichen Studiengruppen. Über 500 Mitarbeiter, Dozenten, Pädagogen und Autoren stehen im Dienste Ihrer Ausbildung. Jährlich Tausende von Absolventen.

Fordern Sie diesen kostenlosen Studienkatalog. Hier die Liste des Lehrprogramms:

Techniker od. Ingenieur*
- Maschinenbau
- Feinwerktechnik
- Elektrotechnik
- Nachr.-Technik
- Elektronik
- Hoch- u. Tiefbau
- Stahlbau
- Regelungstechnik
- Kfz.-Technik
- Heizung/Lüftung
- Gas/Wass.-Techn.
- Chemotechnik
- Vorrichtungsbau
- Fertigungstechn.
- Galvanotechnik
- Verfahrenstechn.

Prüfungsvorbereitung*
- Handw.-Meister allgemein und Metall/Kfz.
- Elektro/Bau
- Gas/Wasser
- Heizg/Lüftg.
- Industriemeister
- Kfz.-Mechaniker
- Radio-Fernsehmech.
- Starkstromelektr.
- Elektronik
- Werkzeugmacher
- Masch.-Schlosser
- Dreher

Kaufmännische Berufe
- Betriebswirt
- Management
- Bilanzbuchhalter
- Buchhalter
- Kostenrechner
- Steuerbevollm.
- Sekretärin
- Korrespondent
- Industriekaufm.
- Großhandelskaufm.
- Außenhandelskfm.
- Einzelhandelskfm.
- Versandhand'kfm.
- Einkaufsleiter
- Einkaufssachbearb
- Verkaufsleiter
- Verkaufssachbearb
- Personalleiter
- Werbeleiter/Texter
- Werbefachmann
- Verlagskaufmann
- Werbekaufmann
- Schaufensterdek.
- Techn. Kaufmann
- Maschinenschreib.
- Handelsvertreter
- Stenogr.
- Bürokfm

300 Lehrfächer

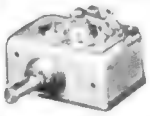
- El. Assistent(in)
- Polier
- Techn. Zeichner
- Konstrukteur
- Kfm.Wiss.f.Techn.
- Arb.-Vorbereiter
- Wirtsch.-Ing.
- Hochbaustatiker
- Techn.Betriebsw.
- Refamann
- Betriebsleiter
- Architekt

Abitur (ext.)
- Deutsch
- Mathematik
- Mittl. Reife ext.
- Fachschulr. ext.
- Gestaltung
- Graphiker
- Innenarchitekt
- Modezeichner
- Schriftsteller

Tabellierer

Studiengemeinschaft 61 Darmstadt Postfach 1051 Abt. Y 5 SGD

NEUE BAUSTEINE



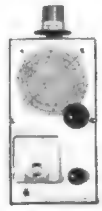
Hopt-Trans.-UKW-Tuner, Frequ.-Ber.: 86–100 MHz, Trans.: AF 124, AF 125, Ausg.-ZF: 10,7 MHz, Betr.-Spannung 6–9 V, Abst. durch eingeb. Drehko m. Übersetzung 1 : 3, kleinste Abmessung 45 × 32 × 30 mm, Einloch-Befestig. **22.50**

ZF-Modul JF 5. Auf gedr. Schaltg., kpl. aufgebauter ZF-Verstärker, Frequ.: 455 kHz, Verstärkung > 66 dB, 2 Trans. 2 SA 156, Diode MD 46, NF-Ausg.-Imp. 10 kΩ, Betr.-Spannung 9 V. Abmessung 16 × 25 × 20 mm **14.50**

TRANS.-VERSTÄRKER TV 6. Techn. Daten: Ausg.-Leistg. 3 W (min. 2,5 W), Ausg.-Imp. 5–8 Ω, Frequ.-Ber.: 80–12 000 Hz, Eing.-Imp. 20 kΩ, Trans.: 2 SB 175, 2 SB 172, 2 × 2 SB 324, Betr.-Spanng. 9 V, Abmessung 75 × 55 × 30 mm **27.50**

Wieder neu eingetroffen!

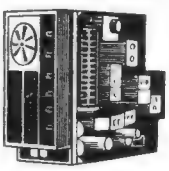
Nachhallsystem HS 3. Zur Nachrüstung von Mono- u. Stereoverstärkern sowie für Kapellenverstärker. Techn. Daten: max. Eing.-Leistg. 350 mA, Eing.-Imp. 16 Ω, Ausg.-Imp. 30 kΩ, Signalabschwächung 37 dB, Verzögerungszeit 30 m/sec, Nachhalldauer 2,5 sec mit Einbauvorschlägen **22.50**



HANSEN-GRID-DIP-METER F 102. Volltransistorisiert, Anz. d. großes µA-Meter, feinfühlige Abst., gute Ablesbarkeit, Stromversorgung durch eingeb. Batt., Kopfhöreranschluß, Frequ.-Ber.: 0,5–150 MHz **148.—**

FUNKSPRECHGERÄT WALKIE-TALKIE KN 300, m. Lautstärkeregler, 3 Trans., Sendefrequ. 28,5 MHz. **Sender:** einstufig, AM-moduliert. **Empf.:** Pendelempf. mit 2stufigem NF-Verst., der gleichzeitig als Modulator arbeitet. Sendeleistg. ca. 40 mW. **Reichweite:** 0,5–1 km, im QSO mit Feststationen bis 6 km und darüber, kpl. mit Batterie St. **67.50** Paar **135.—**

CTR-MULTITESTER VM 5. Das preisgünstige Vielfachmeßgerät mit **20 000 Ω/V** Innenwiderst., übersichtliche farbige Anzeigeskala, solider Aufbau. Meßber.: **=-Spannung:** 0 – 2,5 – 10 – 50 – 250 – 500 – 5000 V, **~-Spannung:** 0 – 10 – 50 – 250 – 500 – 1000 V. **Gleichstrom:** 0,5 – 5 – 50 – 500 mA. Widerstände: 0 – 12 – 120 kΩ – 1,2 – 12 mΩ. Abmessung: 140 × 90 × 40 mm Sonderpreis **44.50**



BC 603 Hochempfindlicher KW-Empfänger, 20–28 MHz, durchstimmbar oder 10 vorgewählte Frequ. durch Drucktastenabstimmung (ähnlich Autoradio), ZF 2,65 MHz, eingeb. Krachtöter, Lautspr.- u. Empf.-Kontrolle. Rö.: 3 × 6 AC 7, 6 J 5, 2 × 12 SG 7, 6 M 6, 2 × 6 SL 7, 6 V 6. Abmessung: 290 × 171 × 320 mm. Das Gerät eignet sich sehr gut als Nachsetzer für 2-m-Converter u. z. Empf. des 11-m-Bandes in dem Funksprechgeräte mit kleiner Leistung arbeiten Sonderpreis **128.—**

Umbauanweisung für 28–30 MHz **2.—**

2-m-Converter und Netzteil zu BC 603 in Kürze lieferbar. Weitere US-Surplus-Geräte auf Anfrage.

RUNDFUNKEMPFÄNGER-CHASSIS

NORIS-Rdfk.-Einbauchassis, 15 Krs., 7 Rö. (ECC 85, ECH 81, EF 89, EM 84, EABC 89, EL 84, EZ 80), UKW-KW-MW-LW TA/TB, 6 Drucktasten, getrennte AM/FM-Abstimmung. Maße: 430 × 190 × 195 mm. Lautspr.-Chassis, fabrikn., 6 Mte. Gar. **139.—**

GRAETZ-KW-EXPORT-CHASSIS, 5 Wellenbereiche: KW 1 2,2–7 MHz, KW 2 7–13 MHz, KW 3 15–22 MHz, MW 510–1620 kHz, LW 150–380 kHz. Rö.: ECH 81, EBC 91, EF 89, EF 86, EM 84, EL 90, 6 Drucktasten, 2 Lautspr. Maße: 580 × 200 × 170 mm **159.—**

LOEWE-OPTA-Hi-Fi-Stereo-SUPER-Einbauchassis, 20 Krs., 8 Rö. (ECC 85, ECH 81, EF 85, EABC 80, EBC 91, EM 84, EL 84, EL 84, B 250 C 125), UKW (88–108 MHz), MW (510–1630 kHz), KW 1 (13 bis 41 m = 6,8–22,5 MHz), KW 2 (49–120 m = 2,2 bis 7 MHz), 13 Drucktasten. Maße: 560 × 190 × 210 mm. 2 Lautspr.-Chassis, fabrikneu, 6 Mte. Gar. **239.—**

UKW-Stereo-Decoder **54.—**

Weitere Rundfunkchassis auf Anfrage.

Funkmobilantenne mit verchr. Federfuß, Länge 2,80 m für das 10- und 11-m-Band sowie zur Verbesserung von MW- und KW-Empfang im Auto. Verstellmöglichkeit in alle Lagen **39.—**

Bei Inbetriebnahme von Empfängern und Sendern sind die einschlägigen Bestimmungen der Bundespost zu beachten.

Versand per Nachnahme ab Lager, Aufträge unter DM 25.–, Aufschlag DM 2.–. Teilzahlung ab DM 100.– möglich, hierzu Alters- und Berufsangabe nötig. Verlangen Sie **KW- und Teile-Katalog.**

KLAUS CONRAD Versand nur ab **8452 Hirschau, Abt. F 11**
8500 Nürnberg, Lorenzerstr. 26 Ruf 0 96 22/2 24

Südschall

eine führende Fachgroßhandlung mit mehreren Verkaufshäusern in Süddeutschland sucht für die Leitung der modern eingerichteten Werkstätte im Stammhause Ulm/Donau

Fernsehtechniker-Meister

mit umfassenden Kenntnissen und Erfahrungen.

Wir bieten eine entsprechende großzügige Dotierung und alle Voraussetzungen für eine angenehme Dauerstellung. Bewerbung mit handschriftlichem Lebenslauf, Zeugnissen und Lichtbild erbeten an

SÜDSCHALL GMBH
Rundfunk-, Fernseh-Fachgroßhandlung
79 Ulm/Donau, Gaisenbergstraße 29

Für die Kontrolle von Montage- und Verdrahtungsarbeiten an unseren elektronischen Geräten suchen wir einen

Fachmann der Elektromechanik oder Feinmechanik

Sie brauchen nicht unbedingt Kontrollspezialist zu sein. Wir setzen für diese Aufgabe jedoch eine abgeschlossene Ausbildung in Elektromechanik oder Feinmechanik voraus und erwarten außerdem praktische Erfahrungen in dem einen der beiden Fachgebiete, in dem Sie nicht ausgebildet sind.

Bei Eignung und nach Einarbeitung sollen Sie den zuständigen Stellenleiter unmittelbar unterstützen.

Ihr Einsatz ist in unserem Zweigwerk in Memmingen/Allgäu vorgesehen.

Einzelheiten über Ihre Aufgabe und Ihre persönlichen Wünsche würden wir gerne im persönlichen Gespräch mit Ihnen erörtern.

Bitte bewerben Sie sich durch eine Kurzanfrage oder durch Einsendung von Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild bei unserer Personalabteilung
8 München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 401981

ROHDE & SCHWARZ

Wir suchen

Vertreter

für den Vertrieb von Transistor-Netzgeräten, Miniatur-Steckverbindungen und Ohrhörschnüren usw.

Herren, die bei dem einschlägigen Rundfunk- und Fernsehgroßhandel eingeführt sind und beste Kontakte haben sowie Verkaufserfolge nachweisen können, bitten wir um ihre Zuschrift.

ERICH LOCHER KG Metallwarenfabrik
7547 Wildbad/Schw., Laienbergstr. 8, Telefon 0 70 81/4 84

Generalvertretung führender Herstellerwerke sucht

ELEKTRO-INGENIEUR

(möglichst Fachrichtung Fernmeldetechnik) für eine weitgehend selbständige Tätigkeit im Vertrieb, Schwerpunkt der Tätigkeit in Nordrhein-Westfalen. Kenntnisse auf dem Gebiet der elektronischen Meßtechnik und Halbleitertechnik sind erwünscht. Außendiensterfahrung ist Voraussetzung

Einem überdurchschnittlichen Bewerber werden sehr gute Bedingungen geboten, festes Gehalt, Spesen, PKW und Umsatzbeteiligung.

Ausführliche Bewerbungen, die auf Wunsch streng vertraulich behandelt werden, an Otto Beckers KG
4 Düsseldorf, Grunerstraße 33, Telefon 63 30 81

PHILIPS

Wir suchen für unsere Service-Zentralwerkstatt in Hamburg-Wandsbek einen erfahrenen

Rundfunk- und Fernsehtechniker

Interessenten mit guten Fachkenntnissen und Reparaturerfahrung bitten wir, ihre Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen zu richten an

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Personalabteilung
2 Hamburg 1, Mönckebergstraße 7, Postfach 1093

Junger Radio- und Fernsehtechniker
sofort oder später gesucht!
Radio-Seiwert
Andernach/Rhein
Telefon 3430

Nach Zürich (Schweiz)
gesucht für sofort oder später von mittlerem Zürcher Radiofachgeschäft absolut selbständiger und zuverlässiger

Fernseh- und Radio-Techniker

mit großer Erfahrung im Instandsetzen aller Marken von Fernseh- und Transistor-Radiogeräten. Bei Eignung gutbezahlte und angenehme Dauerstelle. Arbeitsbewilligung wird eingeholt.
Radio-Lips, Dolderstraße 2, Zürich 7, Tel. 32 61 56

Radio- und Fernsehtechniker
an selbständiges Arbeiten gewöhnt, für Innen- u. Außendienst, bei guter Bezahlung sof. gesucht.
Radio-Sorg
8 München 25
Plinganserstraße 14

Wir suchen:
Radio- und Fernsehtechniker für sofort oder später
Wir bieten:
Gute Bezahlung 5-Tage-Woche, bestes Betriebsklima
RADIO KISTLER GMBH
404 Neuß/Rh., Postf. 340

Rundfunk-Techniker

gesucht, der sich weiterbilden will als

Transistorgerätespezialist

Wir bieten:

- Versierte, tüchtige Kräfte erhalten durch Umsatzbeteiligung absolut. Spitzengehalt
- Wir sind bei der Wohnraumbeschaffung in München behilflich
- Vollklimatisierte, vorbildliche Werkstätte
- Weiterbildg. durch Fernkurse u. Lehrgänge

Autoradio-Bosl, 8 München
Parkhaus am Stachus, Tel. 0811/551695 u. 552869

Für die Abteilung Flugelektronik (Avionik)
unserer neuerbauten Flugzeug-Werft in Manching bei Ingolstadt/Donau suchen wir zum baldmöglichsten Eintritt

Ingenieure (TH und HTL)
Techniker
Elektroassistentinnen
Mechaniker

zur Prüfung und Wartung moderner Bordgeräte, speziell Radar-Anlagen sowie der dazugehörigen Meßeinrichtungen und Bodenausrüstung.

Nur Bewerber(innen) mit überdurchschnittlichen Fähigkeiten und betontem Interesse an diesem besonders fortschrittlichen Teilgebiet der Nachrichtentechnik und mit gründlichen Erfahrungen elektronischer Art auf dem Gebiet der Fernseh-, Regel-, Steuer- und Höchstfrequenztechnik sowie der Datenverarbeitung werden um Einsendung der üblichen Unterlagen (handgeschr. Lebenslauf, Lichtbild, lückenlose Zeugnisabschriften usw.) unter gleichzeitiger Bekanntgabe der Gehaltswünsche und des frühesten Eintrittstermins gebeten.

Moderne Werkswohnungen sind vorhanden.

MESSERSCHMITT AG AUGSBURG
FLUGZEUG-WERFT MANCHING 8072 Manching bei Ingolstadt

R & S
sucht für

Qualitätskontrolle einen HF-TECHNIKER

mit entsprechender Ausbildung, gegebenenfalls mit einer Ausbildung als Rundfunk- oder Fernsehtechnikermeister und mit einigen Jahren einschlägiger Praxis.

Aufgabe:

Endprüfung unserer Geräte in der Qualitätskontrolle.

Ihr Einsatz ist in unserem Zweigwerk in Memmingen/Allg. vorgesehen. Einzelheiten über Ihre Aufgaben und Ihre besonderen Wünsche würden wir gerne im persönlichen Gespräch mit Ihnen erörtern.

Bewerbungen durch eine Kurzanfrage oder durch Einsendung von Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbitten wir an unsere Personalabteilung München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

Rundfunk-, Fernsehtechniker
Feinmechaniker, Radartechniker

für die Prüfung elektronischer Datenverarbeitungsanlagen

IBM

In unserem Werk Sindelfingen produzieren wir elektronische Datenverarbeitungsanlagen, die nach der Montage in der Abteilung Systemprüfung ausgetestet werden. Handwerkszeug unserer Systemprüfer ist der Oszillograph auf der Grundlage von Schaltbildern und Darstellungen der Maschinenlogik. Zu prüfen sind in der Mehrzahl volltransistorisierte Rechensysteme, die aus 5 bis 10 Maschineneinheiten bestehen und mit elektromechanischer Ein- und Ausgabe arbeiten.

Für diese Abteilungen suchen wir Prüftechniker: Rundfunk- oder Fernsehmechaniker mit abgeschlossener Ausbildung, Feinmechaniker mit Kenntnissen der Elektronik, Reservisten der Bundeswehr mit Spezialausbildung auf einem Gebiet der Elektrotechnik und Jung-Ingenieure der Fachrichtung Elekrotechnik oder Elektronik. In einer 3- bis 4-monatigen ganztägigen Schulung werden die Prüftechniker mit den modernsten Systemen und ihrer zukünftigen Aufgabe bekannt gemacht.

Wir bieten Ihnen die Möglichkeit kostenloser Weiterbildung in unserer Werkabendschule zur Vorbereitung Ihres beruflichen Aufstieges. Von Ihrer eigenen Initiative wird es wesentlich abhängen, wie sich Ihr weiterer Berufsweg gestalten wird. Unsere Arbeitsbedingungen und die gute Zusammenarbeit in unseren Werken werden Ihnen gefallen.

Bitte senden Sie Ihre vollständigen Bewerbungsunterlagen an unsere Abteilung Personalplanung PR. T 53

IBM Deutschland
Internationale Büro-Maschinen
Gesellschaft mbH
Personalplanung PR T 53
7032 Sindelfingen bei Stuttgart
Postfach 66

Datenverarbeitung
Elektronische Anlagen
Lochkartenmaschinen
Schreib- und
Abrechnungssysteme

Graetz

RADIO-FERNSEHEN
BÜROTECHNIK

Wir suchen zum möglichst baldigen Eintritt

Rundfunk- u. Fernsehtechniker

für unser **Radio-Prüffeld** und unsere Abteilung **Kundendienst.**

Herren mit entsprechender Ausbildung oder mehrjähriger Berufspraxis, die ihre Fähigkeiten an neuen Aufgaben messen möchten, bietet sich hier ein weites Betätigungsfeld mit guten Entfaltungs- und Aufstiegsmöglichkeiten.

Bei der Wohnungsbeschaffung sind wir behilflich, möblierte Zimmer können sofort zur Verfügung gestellt werden.

Weitere Einzelheiten zu den Aufgabengebieten erfahren Sie nach Eingang Ihrer kurzgefaßten Bewerbung, die sofort von uns beantwortet wird.

GRAETZ KOMMANDITGESELLSCHAFT – Personalabt.
46 DORTMUND
Lindenhorster Straße 38 – 40

IMPERIAL

sucht ELEKTRO-INGENIEUR

als Gruppenleiter für die Entwicklung von Rundfunkempfängern und NV-Verstärkern.

Wir erwarten gutes Wissen in der Schaltungstechnik von Röhren- und Transistorgeräten sowie Industrie-Erfahrung.

Wir bieten außergewöhnlich gute Dotierung.

Berücksichtigen Sie bitte auch, daß Ihr Arbeitsort in einer reizvollen Gegend mit vielen Sport- und Erholungsmöglichkeiten liegt.

Gymnasium, Mittelschule und Volkshochschule am Ort.

Bewerbungen mit beruflichem Werdegang, Gehalts- und Wohnungswünschen richten Sie bitte an das Sekretariat der Technischen Direktion.

IMPERIAL
Rundfunk- und Fernsehwerk GmbH
3360 Osterode/Harz

R & S
sucht einen

INGENIEUR

der Fachrichtung Feinwerktechnik oder Maschinenbau

für die Planung des technisch und organisatorisch optimalen Einsatzes der Qualitätskontrolle. Der gesuchte Mitarbeiter, den wir Kontrollplaner nennen, lernt während der Lösung der gestellten Aufgabe unsere gesamte mechanische Fertigung, Vorfertigung, Montage und Verdrahtung – ferner unsere Gerätekonstruktion kennen. Er plant die richtige Anwendung der in diesen Fertigungsbereichen erforderlichen Meßtechnik und der Methoden der statistischen Qualitätskontrolle.

Wir erwarten von Ihnen eigenständiges Denken. Wenn Sie auf den genannten Gebieten noch keine Erfahrung besitzen, werden wir Sie gerne einarbeiten.

Einzelheiten über Ihre Aufgabe und Ihre besonderen Wünsche würden wir gern im persönlichen Gespräch mit Ihnen erörtern.

Bitte bewerben Sie sich durch eine Kurzanfrage oder durch Einsendung von Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild bei unserer Personalabteilung: 8 München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

akkord

Für unsere Rundfunkentwicklung suchen wir noch einige qualifizierte Mitarbeiter zur selbständigen Bearbeitung und Lösung interessanter Konstruktions- und Entwicklungsaufgaben

Entwicklungs-Ingenieur
Detail-Konstrukteur
Labortechniker
Versuchsmechaniker

Die modern ausgestatteten Arbeitsplätze befinden sich in unserem neuen Rundfunkwerk in Landau. Gute wirtschaftliche und soziale Bedingungen sind für unser Haus selbstverständlich. Bei der Beschaffung einer Wohnung helfen wir gern.

Nehmen Sie bitte mit unserer Personalabteilung in Herxheim oder unserer Entwicklungsabteilung in Landau Kontakt auf.

AKKORD-RADIO GMBH
6742 Herxheim / Pfalz – Telefon 3 21
6740 Landau / Pfalz – Im Justus 4 – Telefon 42 91

BRAUN

Für den weiteren Ausbau unserer Entwicklung elektronischer Meß- und Regelgeräte suchen wir folgende Mitarbeiter

Elektroingenieure (HTL)

möglichst jung, mit Erfahrung auf dem Gebiet der elektrischen Meßtechnik und industriellen Elektronik

Konstrukteure
Detailkonstrukteure
technische Zeichner und Zeichnerinnen

Elektrotechniker
Elektroniker
Elektro- und Rundfunkmechaniker

für Laborarbeiten.

Die neuen Mitarbeiter erwarten interessante, vielseitige Aufgaben und gute Aufstiegsmöglichkeiten.

Bitte Kurzbewerbung, eine Seite DIN A 4, handgeschrieben mit den wichtigsten Angaben aus dem Lebenslauf, Lichtbild, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch und den frühesten Eintrittstermin an

BRAUN AKTIENGESELLSCHAFT E-L
6 Frankfurt (Main), Postfach 6165

SIEMENS

Wäre es nicht eine interessante Aufgabe für Sie, als

INGENIEUR

in unserer Vertriebsabteilung den Vertrieb oder die Projektierung und Auftragsabwicklung zu übernehmen?

Ihr Aufgabengebiet umfaßt:

- NACHRICHTENTECHNIK
- ELEKTROAKUSTIK
- FERNSEHEN
- FUNKTECHNIK

Großzügige Einarbeitungsmöglichkeit wird geboten.

- 5-TAGE-WOCHE
- KASINO IM HAUSE

Über unsere Sozialeinrichtungen und Ihre — ganz persönlichen — Entwicklungsmöglichkeiten möchten wir uns mit Ihnen unterhalten.

Bitte, bewerben Sie sich persönlich oder schriftlich in unserer Personalabteilung.

SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT
Zweigniederlassung: 4 Düsseldorf · Oststr. 34 · Tel. 3552439

GRUNDIG

Wir suchen für unser **Grundlagenlabor**

Diplom-Physiker
für technisch-wissenschaftliche Arbeiten auf aktuellen Gebieten der industriellen Elektronik

Diplom-Ingenieur
mit Interesse an der Entwicklung neuartiger Verfahren und Geräte auf physikalisch-elektronischem Gebiet

Konstrukteur
für Entwurf und mechanische Entwicklung von Versuchsgeräten und Prototypen.

Ideenreiche Herren, denen es Freude macht, an der Lösung neuer Forschungs- und Entwicklungsaufgaben mitzuwirken, finden bei uns die Möglichkeit, auf vielseitigen Arbeitsgebieten selbständig tätig zu sein. Wir bieten außerdem sehr günstige Vertragsbedingungen und zusätzliche Altersversorgung.

Richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen sowie Angabe des Gehaltswunsches und des frühestmöglichen Eintrittstermines an unsere Personalabteilung in 8510 Fürth, Kurgartenstraße 37.

GRUNDIG WERKE GMBH · FÜRTH/BAY.

Führendes Fachgeschäft einer lebendigen Kreisstadt in Baden-Württemberg (Raum Heilbronn-Heidelberg) bietet einem tüchtigen

jüngeren Fernseh-Technikermeister

in modern eingerichteter Werkstätte einen Posten nach seinem Herzen: gutes Gehalt, Aufstiegsmöglichkeiten und kameradschaftliches Betriebsklima. Bei der Wohnungsbeschaffung helfen wir. Zunächst genügt Kurzbewerbung in Stichworten an

RADIO-BECK KG
695 Mosbach, Hauptstraße 64–66, Ruf 0 62 61/23 85

R&S
sucht für

Qualitätskontrolle einen HF-INGENIEUR

der ein erfolgreich absolviertes Fachstudium und einige Jahre Praxis in der Prüfung oder Entwicklung elektronischer Geräte nachweisen kann. Feinwerktechnische Kenntnisse sind nützlich, aber nicht Bedingung.

Seine Aufgabe: Planung und Erprobung optimaler elektronischer Meßverfahren in der Qualitätskontrolle.

Ihr Einsatz ist in unserem Zweigwerk in Memmingen/Allg. vorgesehen. Einzelheiten über Ihre Aufgaben und Ihre besonderen Wünsche würden wir gerne im persönlichen Gespräch mit Ihnen erörtern.

Bewerbungen durch eine Kurzanfrage oder durch Einsendung von Lebenslauf, Zeugnisabschriften und Lichtbild erbitten wir an unsere Personalabteilung: 8 München 8, Mühldorfstraße 15, Telefon 40 19 81

ROHDE & SCHWARZ

PHILIPS

sucht

Meßgeräte-Ingenieur für Fernsehgeräte

Fachrichtung HF-Technik oder Fernmeldetechnik. Alter ab 30 J.

Das Aufgabengebiet umfaßt vorbereitende Arbeiten im Rahmen der Meß- und Prüftechnik für Groß- und Serienfabrikation auf dem Fernsehgerätesektor.

Einarbeitung in Farbfernsehtechnik vorgesehen.
Die Position bietet Aufstiegsmöglichkeiten.
Unterstützung bei der Wohnraumbeschaffung wird zugesichert.

Richten Sie bitte Ihre schriftliche Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an die

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Personal- und Sozialabteilung
415 Krefeld-Linn

Wir suchen:
Radio-Fernsehtechnik. u. Fachverkäufer f. sof. o. später
Wir bieten:
Gute Bezahlung, selbst. Arbeiten in modernster Werkstatt, Dauerstell.
GEORG KISTLER
4048 Grevenbroich
Postfach 123

Fernsehtechniker (Meister)

für selbständiges Arbeiten für sofort oder spätestens zum 1. 7. gesucht.

Funkberater Radio Lipps
453 Ibbenbüren, Kreis Tecklenburg, Große Str. 6
Telefon (0 54 51) 48 34

Vielseitige und interessante Aufgaben bei guten Aufstiegsmöglichkeiten warten auf Sie in unseren Entwicklungslabors. Primär für die Entwicklung von Hochfrequenzgeräten (UHF und VHF) suchen wir mehrere

Entwicklungs-Ingenieure

Wir sind ein modernes, jung geführtes Unternehmen. In unserem Hauptwerk in Bad Salzdetfurth und in vier Zweigwerken in Nord- und Süddeutschland sind mehr als 2000 Mitarbeiter mit der Herstellung von Empfangs- und Sende-Antennen aller Art, Verstärkern, Konvertern, kommerziellen Geräten und anderen UHF- und VHF-Bauteilen für die Rundfunk- und Fernseh-Industrie beschäftigt.

Unsere kommerziellen Geräte bauen wir in Wehmingen/Hohenfels, etwa in der Mitte zwischen Hannover und Hildesheim gelegen (Werkbusse).

Wir bieten Ihnen leistungsgerechte Vergütung, vorteilhafte Altersversorgung sowie neben anderen sozialen Einrichtungen Hilfe bei der Wohnungsbeschaffung.

fuba

Hans Kolbe & Co.
3202 Bad Salzdetfurth/Hannover, Telefon 80 22
Personalabteilung

Nach Düsseldorf wird erfahrener

Rundfunk-Fernseh-Techniker

oder Meister für saubere Werkstatt mit modernsten Meßgeräten gesucht. 5-Tage-Woche, Gehalt nach Vereinbarung.
Möbl. Zimmer od. Wohnung wird gestellt.

Gehle seit 35 Jahren
4 Düsseldorf-Benrath
Markt 8, Ruf 71 19 29

Wir suchen zum baldigen Eintritt selbständigen

Rundfunk-Fernsehtechniker

mit guten Erfahrungen in allen Reparaturarbeiten für Dauerstellung in moderne Werkstätte.

Bewerbung mit den üblichen Unterlagen bitten wir zu richten an **Josef Huber & Sohn,** Rundfunk- und Elektrogeschäft, 8216 Reit im Winkl.

EUROPEAN EXCHANGE SYSTEM

sucht

Rundfunk- und Fernsehtechniker

für sofort in helle, modern eingerichtete Werkstatt in Würzburg.
Wir bieten: 5-Tage-Woche, gute Bezahlung, Werkzeug und Berufskleidung, angenehme Arbeitsbedingungen, Weihnachtsgratifikation, Treuegeld, Lebensversicherung.
Angebote mit den üblichen Unterlagen erbeten unter Nr. 4267 R an den Franzis-Verlag, München.

Wir suchen einen

jüngeren Elektronik- oder HF-Ingenieur

der fähig ist, ein Prüffeld sowie die Servicegruppe von Nanosekunden-Impuls- und Datenverarbeitungsschaltungen der kernphysikalischen Elektronik zu übernehmen.

Ideal wäre es, wenn zu den elektronischen Kenntnissen zur Ausarbeitung der Prüfmethoden noch ein organisatorisches Talent käme, das bei der Abwicklung von Nachbaaufträgen von Eigenentwicklungen unserer Labors an die Industrie äußerst nützlich wäre.

Wir bieten: Dauerstellung, angemessene Vergütung in Anlehnung an den BAT, zusätzliche Sozialleistungen, 5-Tage-Woche, eigene Kantine.

Schriftliche Bewerbungen mit Lebenslauf, Zeugnisabschriften, Gehaltswunsch, Lichtbild usw. unter Kennziffer — E 6 — erbeten an:

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY
2 Hamburg-Gr. Flottbek, Notkestieg 1

BOSCH

Wir suchen zum möglichst umgehenden Eintritt, zur Erweiterung unserer Geräteinstandsetzung, tüchtigen

RUNDFUNK-TECHNIKER

für die Reparatur von Blaupunkt-Autoradios und stationären bzw. mobilen Funksprechanlagen. Bewerber mit Erfahrungen in transistorisierten Autosupern und Funksprechgeräten erhalten den Vorzug. Tüchtigen Radio-Mechanikern wird Ausbildung und Entwicklungsmöglichkeit geboten.

Wir bieten gesicherten Dauerarbeitsplatz, leistungsgerechtes Gehalt, 5-Tage-Woche und alle Vergünstigungen (z. B. verbilligten Mittagstisch), die Ihnen die Verkaufsniederlassung eines industriellen Großbetriebes bieten kann.

Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbeten an
ROBERT BOSCH GMBH
Verkaufsstelle 463 Bochum, Berggate 75, Tel. 60331

Tüchtiger, erfahrener Rundfunk- und Fernsehtechnikermeister oder Elektromechanikermeister

von Hochschulinstitut zur Betreuung moderner Impulsmeßgeräte und der elektronischen Versuchswerkstatt gesucht.

Alter: 30 bis 45 Jahre bevorzugt. Bezahlung nach BAT V möglich. Bewerbungen mit den üblichen Unterlagen erbittet der Verwaltungsdirektor der **Technischen Hochschule 61 Darmstadt.**

Mechanikern und Elektromechanikern

mit guten Kenntnissen auf dem Fachsektor der Elektronik zur Betreuung von elektronisch gesteuerten Spezialmaschinen vom Sektor der Datenverarbeitung wird interessante **Kundendienst-Tätigkeit** im Großraum München und Stuttgart angeboten.

Bewerbungen mit Zeugnissen und Lichtbild senden Sie bitte an

Technischer Kundendienst
7012 Fellbach
Kelterstr. 53

UNIMATRONIC ®

Wir suchen als Geschäftsführer für ein gutgehendes Elektro- und Fernsehfachgeschäft im ländlichen Raum von Nord-Württemberg einen tüchtigen, strebsamen und ehrbaren

Elektromeister

der nach Möglichkeit auch Erfahrungen auf dem Gebiet des Fernsehens haben sollte (Fernsehtechniker).

Da Einheirat nicht ausgeschlossen, sollte er unverheiratet sein, Alter 44–50 Jahre.
Ernsthafte Zuschriften werden unter Nr. 4283 J an den Franzis-Verlag erbeten.

Entwickler

In unserer Entwicklungs-Abteilung für Verstärker, Tuner und Lautsprecher der High-Fidelity- und Stereo-Technik bieten wir einem tüchtigen, erfahrenen Techniker oder Ingenieur eine einmalige Chance. Wir erwarten ein umfassendes Wissen in der Schaltungstechnik von Röhren- und Halbleitergeräten und umfassende Industrie-Erfahrung, bei entsprechender Vergütung. Bewerber, denen die Arbeit in einem mittleren Spezialbetrieb Freude macht, reichen ihre Unterlagen umgehend ein an

K+H

Klein + Hummel · 7 Stuttgart 1 · Postfach 402

PHILIPS

sucht zum alsbaldigen Eintritt

Konstrukteure

mit HTL-Ingenieur oder Techniker-Abschluß

in den Fachrichtungen Feinwerktechnik, Maschinenbau oder Elektronik, für die Entwicklung und Konstruktion von Bausteinen für Fernsehgeräte.

Herren, die an einer Mitarbeit in unserem Hause und an einer Dauerstellung bei guten Arbeitsbedingungen interessiert sind, bitten wir um ihre schriftliche Bewerbung mit Angabe des frühesten Eintrittstermines.

Bei telefonischen Anfragen (Krefeld 44 61) informieren wir Sie gern über Einzelheiten.

PHILIPS

DEUTSCHE PHILIPS GMBH
Apparatefabrik Krefeld
Personal- und Sozialabteilung
415 Krefeld-Linn

Radio- oder FS-Techniker gesucht

Wenn möglich mit Erfahrung in Transistortechnik (nicht Bedingung). Überdurchschnittliche Bezahlung. Wohnung vorhanden. Bewerbungen mit Gehaltsansprüche an

Radio Musikhaus Erlewein
717 Schwäbisch Hall, Am Spitalbach 25

Raum München-Nord

FERNSEHTECHNIKER
für Werkstatt und Service

(möglichst Meister mit Führerschein und Transistorkenntnissen) gesucht.

● Einmalige Bezahlung ● Hohe Umsatzprovision
Arbeitsgebiet: München-Nord.
Keine Wohnmöglichkeit. Anfragen unt. Nr. 4338 A

Suche Filialleiter oder Pächter

für Rundfunk-FS-Fachgeschäft in Stuttgart.

Radio-Burosch, 7 Stuttgart-Möhringen, Filderbahnstraße 30
Telefon 71 13 96 / 71 06 52

FS-Meister oder Werkstattleiter und FS-Techniker

für sofort in Dauerstellung im Raum Hannover (Harzstadt) gesucht.

Wohnung oder Zimmer vorhanden.

Angebote erbeten an den Verlag unter Nr. 4339 B

Fernseh-Techniker-Meister

(30 Jahre, ledig)

mit guten Umgangsformen und Ideen **sucht Stellung als Filial- bzw. Verkaufsleiter** in kleinem Betrieb.
Erwünscht wird Aufgabengebiet im kaufmännisch-technischen Bereich (nicht in Reparatur!)
Angeb. aus dem Raume Bodensee bitte unter Nr. 4341 D an den Franzis-Verlag.

FERNSEHTECHNIKER

Fachschulausbildung, High-Fidelity-Fachberater dhfi, z. Z. in ungekündigter Stellung als Verkaufs- und Werkstattleiter der Rundfunk- und Fernsehabteilung in großem Fachgeschäft, sucht neuen Wirkungskr. Wohnung erwünscht.

Angebote mit Gehaltsangabe unter Nr. 4320 E

KLEIN-ANZEIGEN

Anzeigen für die FUNKSCHAU sind ausschließlich an den FRANZIS-Verlag, 8 München 37, Postfach, einzusenden. Die Kosten der Anzeige werden nach Erhalt der Vorlage angefordert. Den Text einer Anzeige erbitten wir in Maschinenschrift oder Druckschrift. Der Preis einer Druckzeile, die etwa 20 Buchstaben bzw. Zeichen einschl. Zwischenräumen enthält, beträgt DM 2.–. Für Zifferanzeigen ist eine zusätzliche Gebühr von DM 1.– zu bezahlen (Ausland DM 2.–). Gewerbliche Anzeigen können **nicht** unter Klein-Anzeigen und **nicht** unter „Ziffer" veröffentlicht werden.

Zifferanzeigen: Wenn nicht anders angegeben, lautet die Anschrift für Zifferbriefe: FRANZIS-VERLAG, 8 München 37, Postfach.

STELLENGESUCHE UND -ANGEBOTE

Angehender Meister der Rundfunk- und Fernsehtechnik, 25, verh., mit sämtlichen anfallenden Arbeiten vertraut, sucht zum 1. Juli 1965 neuen Wirkungskreis. Wohnung Bedingung. Angeb. an: H. Schröder, 29 Oldenburg, Nelkenstr. 17

Junger Fernsehtechniker, 23 J., mit mehrjähr. Reparaturpraxis, an absolut selbständ. Arbeiten gewöhnt, möchte sich verändern (Innendienst) in größ. Stadt, Raum Hannover, Herford, Bielefeld. Zuschr. unt. Nr. 4291 T

Rundf.-Mech., 21 J., sucht gut bez. Stellg. im In- od. Ausland. Wehrd. abgel. Zuschr. unt. Nr. 4324 J

Rundf.-FS-Techn., 25 J., verh., gewöhnt an selbst. Werkstattführg., vertr. m. sämtl. vork. Rep. u. Verkauf, s. neuen Wirkungskreis. Wohng. erwünscht. Angeb. unt. Nr. 4325 K

Fernsehtechniker, Anfang 30, ledig, firm im Innen- und Außendienst, sucht sich zu verändern. Legt Wert auf gute **Dauerstellung.** Angebote mit Gehaltsangaben erbeten unter Nr. 4334 V

HF-Techniker, 23 J., im Prüffeld tätig, sucht eine neue int. Aufgabe auf d. Gebiet der Industrieelektronik im Raum Baden-Württemberg. Angeb. erbeten unt. Nr. 4335 W

Elektriker, 21 J., seit 10 Mon. als Rdf.- und FS-Techniker in Werkstatt, Kundendienst und Antennenbau tätig, sucht neuen Wirkungskreis. Wehrd. abgeleistet; Führerschein Kl. 2 und 3. Auch kleine Firma angenehm. Angebote unter Nr. 4344 G

VERKAUFE

Philips Service-Meister, neuwertig, Reparaturplatz-Speise- u. Meßgerät DM 850.–. Philips AM/FM-Meßsender, neu, PM 5320 DM 750.–. Arlt, 1 Berlin 44, Postfach 225

GRUNDIG Hi-Fi-Verstärker NF 2 (2×15 W) sowie Lautsprechersatz LS 31, wenig gebraucht, zusammen 180 DM. Brall, 7897 Tiengen, Wutachstr. 6

Funkschau 1951 u. 52 geb., 1953–58 u. 1961–64 ungeb. geg. Angeb. abzug. Heise, 472 Beckum, Hammweg 13

SABA TK 75, nur elektrischer Defekt am Endverstärk., Grundig TK 8, elektrisch. Defekt am Wiedergabeverstärk., beide Geräte sonst einwandfr. und französ. Miniaturdiktiergerät Jaeger MV 60 mit viel Zubehör. Anfragen an Bode, 4033 Hösel, Postfach, Tel. 0 21 02/6 15 95

Grundig- Meßgeräte: Oszillogr. W 2/13, Univ. RV-Meter RV 3, AM/FM-Abgl. Sender AS 2, Dr. med. E. Huber, 8949 Pfaffenhausen, Tel. 3 17

2 PEERLESS Hi-Fi-Standboxen PABS 4-25-3 à DM 280.– (495.–). Eilangeb. an 492 Lemgo, Postfach 441

20 Kondensat. 0,5 µF, 3,2/8 kV je 4.–, Si-Dioden 220 V, 0,15 A je 1:20, 0,5 A je 2.–, Rosenth.-Glaswiderst. 15 W bis 55 W, verschied. Werte je 1.– bis 1.50. Zuschriften unter Nr. 4328 N

1 Paar Sprechfunkger. Tokai TC 130, orig.-verp., 500 DM, 2 Sendeempfänger W.S.B. 33 Versorgungssp. 12 V, Frequ. 65–100 MHz, 3 Kanäle, quarzgest., ca. 5 W HF Stück 100 DM. Ang. unt. 4329 P

Halbstudio-Tonbandgerät 2-Spur-Stereo B & O Stereomaster 2000, neuw., f. ca. 1050.– (4,75/9,5/19 u. 16 W Ausg.), Revox G 36 geg. Geb. (neuw.), Loewe-Botschafter M.Tr. 40 W. Fischer, 1 Berlin 61, Oranienstr. 43, Tel. 6 18 16 25

Funkschau 1962–64 abzugeben. Angebote an E. Martius, 314 Lüneburg, Heinrich-Heine-Str. 24

Funkschau Jahrgang 50–64 geg. Angeb. G. Schäff, 88 Ansbach, Turnitzstr. 32

KW-Super-Pro Hammarlund-Empf., einwandfr. Zust., DM 200.–. Zuschr. unter Nr. 4336 X

Dynacord 45-W-Verstärk., 4 Eing., mischbar für 280 DM abzugeb., Neupr. 590 DM. U. Lang, 75 Karlsruhe-West, Kiefernweg 16

Kurzwellenempf., jap., neuw., mit BFO u. S-Meter, für 250 DM zu verk. Angeb. unt. Nr. 4330 R

Leuchtschrift „RADIO - FERNSEHEN - SCHALLPLATTEN", neu, montagefertig, zum halben Preis abzugeben. Zuschr. unter Nr. 4331 S

Verk. Funkschau, Jahrg. 1956–62, komplett, gegen Höchstgeb. Ang. u. 4333 U

Fernseh - Ladengeschäft, Spezialwerkstatt, kompl. Einr., Wohnung, Garage, verk. f. 15 000 DM, Watermeyer, 3 Hannover, Dieckborn 45

SUCHE

Fachmann mit größerem Barkapital sucht Fachgeschäft ab 400 000.– Umsatz. Angebote unt. Nr. 4326 L

Suche Schaltbilder u. Serviceanleitungen von Rundfunk- und Fernsehgeräten sämtlicher Fabrikate, sowie fernsehtechnischen Prüf-, Meß- u. Abgleichgeräten. F. Manz, 6 Frankfurt/M., Gr. Seestr. 49

Plattenschneidmotor u. Teller, Merkel, 6 Frankfurt/M., Unterlindau 64, Tel. 72 44 36

2 Handsprechfunkgeräte, bis 4 km Reichweite. O. Minder, CH Zürich 8005, Hardturmstr. 328

Suche SABA FS-Tischgehäuse f. Chassis T 1005. K. Mehrländer, 5911 Herzhausen

Gesucht wird im deutschen Bodenseegeb. miet- oder pachtweise, evtl. mit Vorkaufsrecht, ausbaufähig. **Radio- u. Fernsehgeschäft.** Nach Möglichkeit mit Wohnung. Angebote unter. Nr. 4332 T

VERSCHIEDENES

Radio - Fernsehtechniker-Meister der Bundesfachschule, mit moderner Werkstatt, übernimmt Reparaturen für Händler im Raum München. Angeb. unt. Nr. 4337 Z

Suche Heimarbeit in Montage-, Löt- u. Schaltarbeiten (an gedruckten Schaltungen) u. dergl. Berth. Diebel, 3501 Niederkaufungen, Haferbach 11

Tätiger Teilhaber für ein Musikinstrumenten - Einzelhandelsgesch. in norddeutsch. Großst. zwecks Errichtg. einer neuen Abteilung (Elektronik) gesucht. Erw. 10 000 DM. Wohnung kann gest. werden. Ang. unt. Nr. 4327 M

Heimarbeit vorübergehend von Radiobastler gesucht. Kann auch maschinenschreiben. Angebote unter Nr. 4304 L

Starkstromelektriker (25 Jahre), mit gut. elektronischen Kenntnissen, sucht sich mit 10 000.– DM und guter Mitarbeit an elektr. od. funktechnischem Betrieb zu beteiligen. Angebote unter Nr. 4342 E

Meisterbetrieb übernimmt Radio-Fernseharbeiten jeder Art. Raum Südschwarzwald. Zuschriften erbeten unter Nr. 4343 F

Radioröhren, Spezialröhren, Widerstände, Kondensatoren, Transistoren, Dioden u. Relais, kleine und große Posten gegen Kassa zu kaufen gesucht.

Neumüller & Co. GmbH, München 13, Schraudolphstraße 2/F 4

Spezialröhren, Rundfunkröhren, Transistoren, Dioden usw., nur fabrikneue Ware, in Einzelstücken oder größeren Partien zu kaufen gesucht.

Hans Kaminzky
8 München-Solln
Spindlerstraße 17

Radio- und Fernsehtechniker-Meister

27 Jahre, in ungekündigter Stellung als Werkstattleiter tätig, sucht neuen Wirkungskreis im Raum Bayern. 2-3-Zimmer-Wohnung erwünscht. Angebote unt. Nr. 4340 C an den Franzis-Verlag erbeten.

sucht neuen Wirkungskreis in Bayern

FERNSEHMEISTER

gesucht, als Leiter einer modern eingerichteten Rundfunk-Fernsehwerkstatt.
Geboten wird Dauerstellung, Höchstgehalt und gutes Betriebsklima. (Im Raume Münster/Westfalen.)

Angebote unter Nr. 4311 U an den Franzis-Verlag.

Rundfunk- und Fernsehtechniker

sucht vom 1. 10. 1965 bis 1. 4. 1966 Beschäftigung in der Reparaturpraxis oder in Elektronikfirma im Raum Koblenz-Trier.

Angebote unt. Nr. 4318 C

Radio- und Fernsehtechnikermeister

28 Jahre. Zur Zeit als Werkstattleiter tätig, sucht verantwortungsvolle Stelle im Ruhrgebiet.

Angebote unt. Nr. 4322 G

Beschreibungs-Ingenieur

Fachrichtung HF-Technik und Elektronik, mit langjähriger Redaktionstätigkeit, erfahren im Erstellen und Redigieren von technischen Schriften, sucht verantwortungsvolle Stelle in Industrie- oder Verlags-Redaktion.

Angebote erbeten u. 4321 F an den Franzis-Verlag.

Rundfunk-Fernsehtechniker

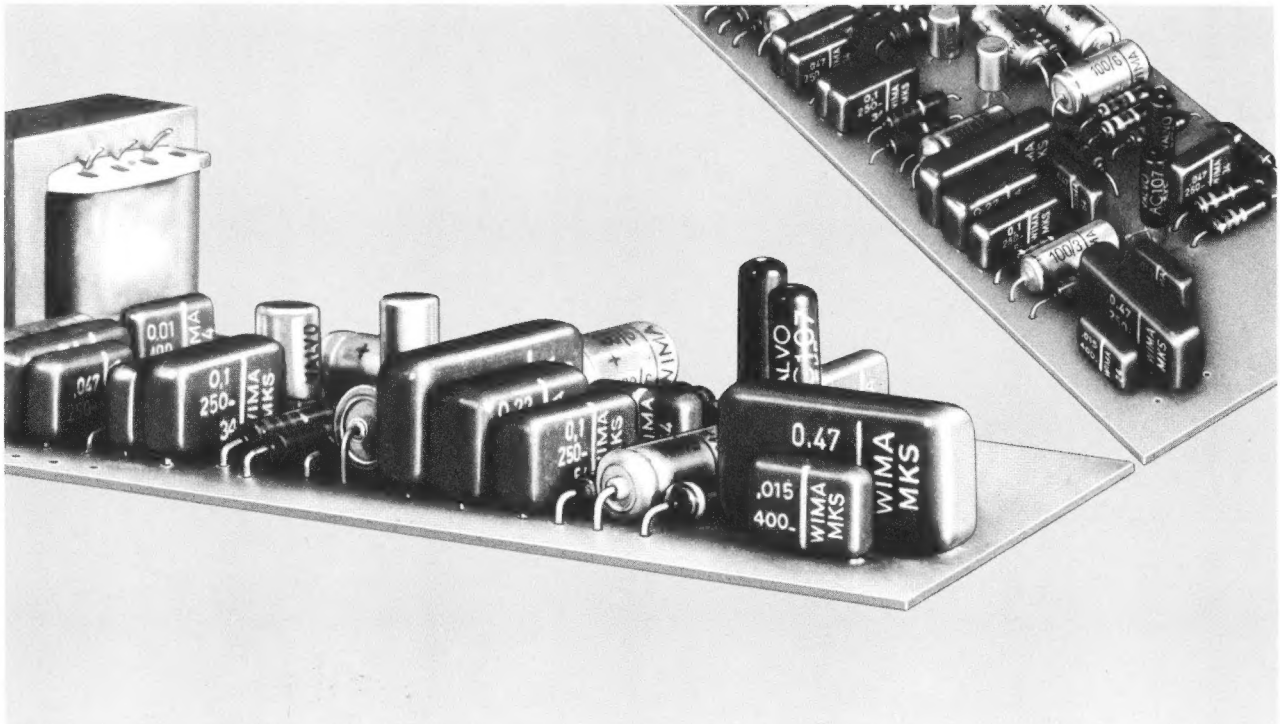
25 Jahre, led., Führerschein Kl. 3, mittl. Reife; perfekt in Werkstatt und Service, Industrieerfahrung (Autosuper), an selbst. Arbeiten gewöhnt; sucht interessante, ausbaufähige Dauerstellung in Süddeutschland; Firma wird gebeten bei der Beschaffung eines freundlich möblierten Zimmers behilflich zu sein.

Zuschriften erbeten u. Nr. 4312 V an d. Franzis-Verlag.

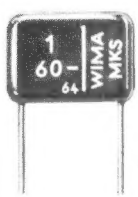
Theoretische Fachkenntnisse in Radio- und Fernsehtechnik Automation - Industr. Elektronik

durch einen Christiani-Fernlehrgang mit Aufgabenkorrektur und Abschlußzeugnis. Verlangen Sie Probelehrbrief mit Rückgaberecht. (Bitte gewünschten Lehrgang Radiotechnik oder Automation angeben.)

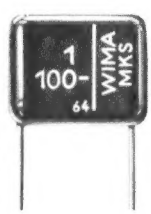
Technisches Lehrinstitut Dr.-Ing. Christiani
775 Konstanz Postfach 1152



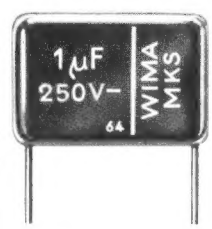
Die Kleinheit moderner Bauelemente erspart Platz auf Leiterplatten



„Viel Elektronik auf wenig Raum": Das wurde in den letzten Jahren dank der Verkleinerung der Bauteile erreicht. Nur statische Kondensatoren waren noch ziemlich groß. – Jetzt ist auch hier ein wesentlicher Schritt getan worden:



Metallisierte Kunstfolien-Kondensatoren sind wirklich klein, d. h. ihre spezifische Raumkapazität ist groß. Und außerdem: Die von uns herausgebrachte Quaderform mit radialen Drahtanschlüssen erspart zusätzlichen Platz auf Leiterplatten.



Die kompakte Schaltung ist also möglich! WIMA-MKS-Kondensatoren sind raumsparend, betriebssicher und technisch zweckmäßig.

WIMA
WILH. WESTERMANN
Spezialfabrik
für Kondensatoren
68 Mannheim 1
Augusta-Anlage 56
Postfach 2345
Telefon: 45221
FS: 04/62237

65 A 3

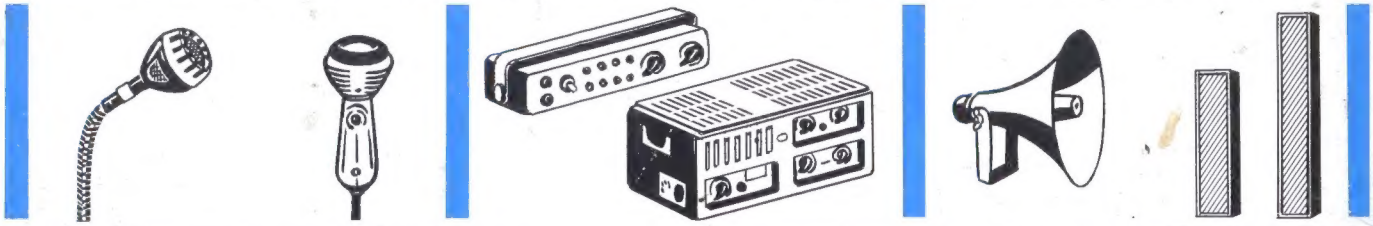
sprich "bujeh"

Der Name von Weltruf garantiert • **Einfachheit • Stabilität • leichte Installation • günstige Preise.**

BOUYER bringt Ihnen ein komplettes Programm elektro-akustischer Anlagen :

MIKROFONE VERSTÄRKER LAUTSPRECHER

mit ihrem Zubehör geben Ihnen die Möglichkeit, alle Beschallungsprobleme ohne Schwierigkeiten zu lösen.



Fordern Sie bitte unseren ausführlichen Katalog an.

Deutschland : Gebr. Weyersberg. 565 Solingen-Ohligs
Ruf : 74666-74667
Fernschreiber : 85 148 49
Schweiz : Rudolf Grauer A. G. - Degersheim (St Gallen)
Ruf : 071/541407

NOIRCLERC